WORKING PAPER • DOCUMENT DE TRAVAIL

Canadian Transport Commission
Research Branch

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

PHAER: An Overview

The Producer Haul and Elevator Receipts Information System

WP 30-85-08

Canada

87-00799/

Canadian Transport Commission
15 Eddy St., 15th floor, Ottawa-Hull K1A 0N9

©Crown Copyrights reserved, 1985
(Canadian Transport Commission)
Quotations and partial reproduction
permitted with full acknowledgement
of source.

Printed in Canada

Commission canadienne des transports | Canadian Transport Commission

PREFACE

This report presents an overview of PHAER, the Producer Haul and Elevator Receipts system, and summarizes the diverse research to which PHAER contributed in past years. The uniqueness of PHAER is due to the special attention given to integrating farm production, trucking cost, elevation service and rail service components into an analytical model that is based on data concerning actual deliveries made by farmers to country elevator locations.

This publication is intended for a broad audience and is meant to provide general information about the PHAER system. Thus, much technical and methodological detail has been placed in appendices. The document is being made available at this time in the format of a working paper for the purpose of stimulating timely communication and comment.

Any conclusions and opinions expressed within this report should not be interpreted as the position of the Canadian Transport Commission, the Research Branch, or any Transport Committees. Research Branch publications cited herein may be requested from the Publications Division, CTC, Ottawa K1A-0N9. Questions or comments regarding this report should be addressed directly to A. Gemmell or R. Baldwin, Agricultural Products Division, at 819-997-6541.

R. Lake
Executive Director
Research Branch

Canada

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
I	INTRODUCTION	1
II	DEVELOPMENT AND PAST APPLICATIONS OF PHAER	2
III	DATA ORGANIZATION AND METHODOLOGY	6
IV	FUTURE PHAER DEVELOPMENT	17
V	CONCLUSION	21
VI	APPENDIX 1	22
	APPENDIX 2	29
	APPENDIX 3	41

I. INTRODUCTION

The purpose of PHAER, or the Producer Haul and Elevator Receipts analysis system, is to aid in the analysis of changes in Prairie rail or elevation services to farmers. This computer-based system, developed by the Research Branch of the Canadian Transport Commission, provides a tool to assist in the review of the grain handling and transportation system in an integrated, comprehensive, system-oriented manner.

The services of this simulation model are important as regards Prairie grain where the impact of public policy decisions can translate into important operational and institutional changes which affect the grain and grain related economy. For example, the passage by Parliament of the Western Grain Transportation Act (Bill C-155) will eventually change the railroad network in Western Canada. This change will affect Prairie grain producers through its effect on rail service, tariffs, capacity, mode and traffic.

The ability to produce an overall picture of the impact of such measures on activities such as grain elevation, railway services, networks, revenues, costs and subsidies will enable the participants in the system to identify and pursue improvements in the grain collection system and to minimize possible negative effects. In order to measure fully the impact of changes brought about in grain handling and transportation, PHAER provides the needed degree of integration of information and analysis on the entire system.

II. DEVELOPMENT AND PAST APPLICATIONS OF PHAER

Development

The development of PHAER began in 1972 when a search was undertaken to determine if a computer-based system could be designed primarily to examine the effect of potential delivery point closures on grain producers and on neighbouring delivery points. So far as was known, such a system had not yet been devised. Research was spurred on by an increased public awareness which brought to light the inadequacies of existing methods in studying the matter.

The PHAER system was designed to support a dual role: both the monitoring of past performance and the planning of the grain handling and transportation system.

Since 1972, information has been collected annually from the grain companies and the regulatory agencies to maintain the detailed files described later. With the creation of the Western Grain Stabilization Administration, the collection of the grain delivery data was significantly simplified with one agency providing a highly reliable computer based source and replacing the efforts of the individual grain companies and a great deal of effort by the Commission and the Canada Grain Council.

Over the intervening years, improvements have been made as well to the processing and estimation systems in PHAER. Originally, the idea was to estimate producers' truck haul to alternative grain delivery points. Subsequently, elevator effort was incorporated and in 1976 estimates of rail costs as well as the actual rail tariffs were added.

During the initial years, estimates for elevation costs were derived from studies undertaken for and by the Canada Grain Council, specifically from their work in Study Area 11 of Saskatchewan. Subsequently a broader data source was sought from the grain industry, and now the process is continuing to include virtually all elevators. Between samples, the last

information was updated on the basis of Statistics Canada price indices. Similar sources were found for estimates of truck costs, and the upgrading process has continued to the present.

Application

Over the years since 1972, the PHAER model has been applied to produce primary indications concerning the efficiency of rail networks, the location and feasibility of off-track elevators and the cost trade-offs between alternative modes of transportation. More specifically, PHAER has provided extensive support to the Commission on Grain Handling and Transportation (Hall Commission), the Prairie Rail Action Committee (PRAC) and more recently to the Committee of Inquiry on the Crow Benefit Payment.

The purpose of the Hall Commission was to gather information pertinent to the analysis of alternative systems of grain handling and transportation associated with the rationalization of Prairie Branch Lines. The data used in preparing the report were drawn from several sources: the Canadian Grains Commission, elevator companies in western Canada, Canadian National Railway, CP Rail and Statistics Canada. The PHAER system was used to determine the truck haul impacts of changing the branch line network (where truck haul refers to mileage calculated as the total east-west plus north-south distances the producer must cover to reach the delivery point).

It was in the course of supporting the Hall Commission that the PHAER data base was first use to plot the catchment area of grain delivery points and branch lines on standard scale topographic maps. This was done using the data base on deliveries, delivery point locations, and modified computer plotting routines at the Department of Energy, Mines and Resources. The capability to produce maps of grain production in conjunction with geographic features such as towns, roads, and topography has been used from time to time since.

Validation

Within the scope of the Prairie Rail Action Committee, which also studied the question of branch line rationalization, PHAER was used to examine the effect of potential delivery point closures on producers and on the neighbouring delivery points. Through PHAER, PRAC was able to examine several abandonment options and test their effects in each of its assigned areas. It is important to note that the utilization of PHAER was a crucial aspect of the overall assessment process. All figures, particularly hauling distances, were checked with officials from elevator companies and in some instances directly with producers affected to accommodate properly real road patterns and topographical features.

In support of the work undertaken by the Committee of Inquiry on the Crow Benefit Payment the PHAER system was used to determine the historical and future magnitude of costs as perceived by the typical prairie farmer. A representative sample of farms in each of the Prairie Provinces was identified and trucking, elevator and rail costs were derived for this sample. An interesting by-product of this work was the development of estimates of the Crow Benefit to the farmers given the newly implemented WGTA rate scale.

Offtrack Elevators

PHAER also served in the study of incremental cost implications of an off-track elevator in Valleyview, Alberta[1] (November 1980) and in the assessment of licencing elevators at eleven existing delivery points as off-track elevators[2] (January 1980). PHAER-derived calculations were used to determine grain hinterlands and were also used in evaluating secondary haul costs to on-line points.[3] Secondary haul refers to the process of transferring grain from the off track elevators by commercial bulk truck means to elevators on active rail lines.

The PHAER system can also be integrated with other data banks creating an augmented data base. Computer programs and systems designs have

been created to integrate PHAER and the Canfarm data bank[4], for example. Since the information received through PHAER is reviewed in conjunction with topographic and road maps, it has been linked with a geographic data bank CROPP[5] (Conformal Representation of the Prairie Provinces) which was also developed jointly by the Research Branch and the Department of Environment in the early 1970's as a tool in the review of branch line abandonment.

Optimization

One of the more interesting developments undertaken in trying to improve the PHAER model was an attempt in the mid 1970's to use the model to optimize the redistribution of the producers' deliveries to new delivery points when their original delivery point was considered for closure. Extensive programming work created a system that traded off the costs (as they were estimated at that time) of truck, elevation, and rail to both the producers at the "closed" delivery points and those at the alternative point chosen. While the system proved to be quite costly to run and was never used in large scale applications, the test runs conducted demonstrated that permitting the system to find the optimal distribution would reduce by some five percent the total estimated costs based on the idea of producers delivery to the nearest delivery point. This was taken as evidence that the basis PHAER algorithm (nearest delivery point) was highly satisfactory and produced a result that was well within the margin of error of the data and estimating methodology for transportation and elevation effort.

III. DATA ORGANIZATION AND METHODOLOGY

The PHAER data base consists of annual summaries of grain deliveries organized by farm of origin and by delivery point. This data is unique because it is based on the universe of actual deliveries and not on sample, normative or synthetic data. The data base includes the location of the sections of land farmed by individual producers as well as their actual delivery volumes and patterns. It also includes the location and capacity of individual delivery points.

Data Sources

PHAER data comes from several sources. The Canadian Grain Commission publishes the station-receipts data which provides total receipts of each type of grain for each open delivery point in the previous crop year. From the Administration of the Western Grain Stabilization Act, the Research Branch obtains data on individual grain deliveries. Information provided from other sources allows construction of a "legal land descriptions" file describing the acreages and locations of all grain producing lands and a "permit file" that identifies all permit holders who held grain producing land for the previous crop year. For each crop year, these four source files and additional information generated within PHAER itself are correlated, verified and condensed to create two master files: a) a "farm-master" of all farmers, their delivery points, and the amount of each type of grain hauled to each delivery point; and b) a "station-master" of all delivery points, their capacities, locations, and total receipts by grain type.

Data Base Creation

The PHAER data base creation sub-system compiles data for deliveries by a producer for up to four different delivery points. Since a producer may well farm non-contiguous plots (or parcels) of land, PHAER contains a method for calculating the "average" location for the production delivered to the delivery points chosen. This is done as follows.

For each parcel of land farmed by the producer the longitude and latitude are calculated (as a barycentre or physical centroid of production) and associated with the total area (called the A-area) as the A-coordinates. In the case of multiple parcels for a producer using several delivery points, each parcel is identified with the nearest delivery point used by that producer. The longitude and latitude of the barycentre of the parcels closest to a particular delivery point are the B-coordinates, and the total area of these parcels is called the B-area. The remaining parcels form the C-area with respect to that delivery point, and their centroid give the C-coordinates. The B and C centroids would be different for each delivery point. The total production of the producer is allocated uniformly over all the land. Grain deliveries to a particular delivery point are those estimated by PHAER to come from the B-area first, and then the C-area if necessary.

PHAER Processing

The PHAER processing software is composed of various report generating modules and analytical models useful in analyzing such factors as producers' delivery point choice and in estimating costs of hauling grain by truck, elevating grain, and onward rail transportation.

Distance Algorithm

The PHAER model predicts the delivery points chosen by producers on the basis of the shortest distance between farm and elevator. This shortest distance is approximated by using the total north-south plus east-west road distance from the calculated farm centroid of production to the location of the delivery point. The algorithm for the distance calculation is based on transforming the differences in the longitude and latitude of the farm and the delivery point into miles.

Although producer behavior is difficult to assess since perception of the attributes of a grain delivery point is influenced by many factors, the PHAER model's approach has been shown to be a realistic and satisfactory

approximation. In a study by Agriculture Canada of the Weyburn area[6], proximity was the most important reason for elevator patronage. In their report on the performance of grain elevators in Saskatchewan, Kulshreshthna and Devine[7] also confirm the importance of distance. (In their sample, 82.6% of producers haul most of their grain to the closest elevator). Further, unpublished research by the CTC Research Branch in 1982 found this proportion to be even higher in a central Saskatchewan sample. In a 4,000 square mile region 90% of bushels went to the nearest elevator and 6% were delivered to the next closest point.

System Subcomponent Costs

The ability to calculate the estimated distance from the producer's farm to his delivery point is used in estimating the costs he may incur if his present delivery point becomes unavailable due to branch line abandonment, general rail rationalization, or whatever. The PHAER system estimates the producer's present haul (in miles) and present haul effort (in bushel-miles) to the delivery point used in the past crop year, assuming a road network running north-south and east-west; it then calculates the haul and effort if the producer had to choose a new delivery point, which, as mentioned above, is assumed to be the closest available open delivery point to the farm. This provides an estimate of the increased physical efforts that would have been required to deliver the producer's grain.

The output modules then apply to these physical output units an average cost to truck the grain in a farm truck thereby producing an estimate of the change in costs likely to be borne by the producer. These costs are based on industry studies that were started some ten years ago, and have been updated annually for cost components using Transport Canada's biennial cost of trucking report, Statistics Canada reports, and other occasional studies, and have been updated periodically for vehicle characteristics (age, size, body type, etc.) using farm vehicle registrations analyses and other available information.

Upon arrival at the delivery point, the grain is graded, elevated, stored and outloaded to rail car for furtherance to export position at Thunder Bay, Vancouver or Prince Rupert. There are costs associated with these services, and the PHAER System provides an estimate of these costs based on information received from a sample of elevators in the three prairie provinces. The PHAER System uses the major parameters of licenced elevator capacity and grain receipts (both in tonnes) as the key variables for estimating the costs from the system point of view.[8] That is to say, the estimates of elevator costs are of the costs of the elevator construction and operation, and not the tariffs charged by the company. As in the case of trucking, the physical units and costs of elevation are calculated for the present and the new delivery points, taking into account the change in volumes of grain at the new delivery point. In the event that the new volumes will place a burden on the alternate delivery points chosen (the new delivery points), the system flags delivery points whose volumes to capacity ratio exceeds six to one. The system user can then take into account as he/she wishes the capital costs necessary to augment the capacity of the elevators at the new delivery point.

The final system subcomponent for which costs are estimated is the rail costs to the nearest export port from the present and the new delivery points. The cost estimates in this case are based on extensive mileage tables for train run distances via branch line and main line, prepared by the Research Branch. The costs per mile were estimated from the Royal Commission on the Costs of Grain Handling and Transportation (the Snavely Commission), and updated annually using information from the Railway Transport Committee.

User Input to PHAER

The use of the system is straightforward. The user specifies what delivery points are to be examined, and any restrictions to be placed on other delivery points in the region (as to whether they are to be available to producers now delivering to the points under study). The situation might arise, due to local geography, that two delivery points are quite close to each other, but do not serve as alternatives for each other because the road

distance is quite substantial or there is an intervening physical impediment, such as a river, lake, or large hill. In such a situation, the user would specify that Point X should not be considered for producers that presently deliver to Point Y -- it would be ignored. The system would search for other alternatives, not using the "ignored" point, while otherwise minimizing the producer's truck haul to the new delivery points.

In summary, the system provides the user with an analytical approach to answer the "What if ...?" questions; "What if delivery point Y were no longer available?", or "What if that point had not been available in Year Z?"

Although the system performs the analysis on a point-by-point basis, it accumulates results for the whole series of points requested at one time, such as would happen if a railway branch line were being considered for abandonment, or if a region had several branch lines and rail rationalization were being considered at a regional level. In this case, the user would specify sets of delivery points for closure, and sets to be "ignored".

User Reports from PHAER

Two sets of reports are available from the existing system. The first set is generated by a sequence of programs called PHAER-MAINRUN and consists of eight parts or reports, a sample of which is provided in Appendix 2. The following gives an idea of the purpose of each part, or report.

Part 1:

Provides an overview to the impacts of a change to the present system from the point of view of the producer, identifying the delivery point being considered for abandonment, the nearest place to be selected for each producer, and the effort and cost required to make deliveries to these new points compared with the effort required previously. The number of permit holders in the PHAER files that would be affected are provided, and the

statistics are calculated on an average basis. Note that in Part 1, producers who could have trucked a shorter distance are also included, as well as those who would be forced to travel a greater distance.

Part 2:

Provides the same information as Part 1, except that it includes only those producers with a greater distance to haul grain to the nearest alternative delivery point. In the Sample Run 722.B shown in Appendix 2 it can be seen there were two producers who had shorter hauls and were excluded from Part 2.

Part 3:

Provides the same information as Part 1, showing the statistics for the producers who did have a shorter haul -- in Sample Run 722.B, there were two of them.

Part 4:

Provides statistics on the impact of system changes on the places being selected as alternative delivery points, showing how much grain and how many producers are being added to the base load of the elevator, and, as an indication of the elevator efficiency, the change in handling to capacity ratio. It is understood that about 6 to 1 is a ratio considered optimal - greater than this implies too great a throughput, and probably the need for additional elevator investment.

Part 5:

Presents histograms showing graphically the distribution of present, extra and new haul statistics for miles, bushel miles, and costs for producers.

Part 6:

Indicates the direction from which producers will be coming to each alternative delivery point. It is possible to use this report to identify road impact.

Part 7:

Provides a "mirror image" of Parts 1, 2, and 3 showing which alternative delivery points are likely to be selected by producers presently delivering to the delivery points considered for abandonment. Apart from this, the statistics of present and extra haul rules, efforts and costs are the same.

Part 8:

Provides the same information as in Part 6 on the directional distribution of the farms that will be delivering to the alternative delivery points, but includes both the original and the "new" producers to each place. Thus the incremental impact on roads may be estimated.

In this way PHAER provides an analyst with a detailed picture of the likely effect on traffic patterns and costs through reports:

1) estimating the effects of the potential closure of a delivery point on a producer's haul distance and related trucking costs of using those elevators at that delivery point,
2) identifying probable alternative delivery points and
3) predicting the operational impact on the elevators at alternative delivery points.

The prediction of new delivery patterns of grain following abandonment of a branch line or delivery points is essential to the estimation of costs associated with farm trucking, commercial trucking, secondary elevation and government subsidy payments.

The second set of reports is generated by a sequence of programs called PHAER-EXTENTION a revised and augmented version of PHAER-MAINRUN. The PHAER-EXTENTION methodology does not differ significantly from MAINRUN's in that it defines the PHAER database namely the grain delivery points used by the producers and the amount of grain they delivered over the crop year under study through access of historical records for farms and delivery points. Estimates of the farmer's out-of-pocket costs and of the railroad operating costs are then calculated and printed in two separate reports.

While the first set of reports mainly deals with the effects of the potential closure of a delivery point on the producer's trucking costs, the second set gives a more complete picture of the effects of modified delivery patterns. Indeed, the PHAER-EXTENTION programs take into consideration truck, elevator and rail costs thus depicting all of the costs that come into play when moving grain from farm to export positions. PHAER-EXTENTION also provides the analyst with two additional trucking cost estimates as well as the basic estimate which assumes private farm truck operating and costing factors. Trucking costs estimates assuming the grain would move in 25 and 40 ton truck are computed thus giving the user an idea of potential savings that would occur should producers use larger and more efficient trucks. Two reports are generated from PHAER-EXTENTION a sample of which can be found in Appendix 3. Following are brief descriptions of those reports.

Report 1

Report 1 provides cost information for each delivery point considered for abandonment. It is therefore said to present a data summary from the present system viewpoint.

It first sets out the truck, elevator and rail costs (in dollars per thousand bushels, per producer and for all producers) associated with that delivery point and then provides the same information for a system under which every producer affected would choose the closest alternative delivery points. The third line shows the difference between the present and the new

system estimates thereby indicating potential savings or cost increases in each component and for the system (truck, elevator, rail) as a whole.

Basic statistics such as the number of permit holders using the delivery point considered for abandonment and the number of bushels they delivered in total and on average to that delivery point for the crop year considered are also shown. Another estimate is the weighted average haul per producer under the current and the alternative system and the difference between the former and the latter which can be used to cross-check the validity of the trucking cost estimates. Haul effort in units of kilo bushel-miles per producer is also shown.

Railway operating costs are also supplied for the present and the contemplated system. Prorated to each farm according to that farm's share of deliveries to the delivery point, the railway operating cost is the product of the total bushels delivered to the delivery point by the relative proportion of branchline and mainline haul distances and their respective unit operating cost per mile. The branchline and mainline distances represent mileages from the delivery point to the nearest port as determined by statute. Unit operating cost per mile of branchline and mainline are estimates derived by Freight Studies staff from Snavely data and other public reports. Up to 1980/81 they were at .10 cents per bushel mile and .04 cents per bushel-mile for branchline and mainline respectively. They have since been adjusted and now stand at .29 cents per bushel mile for branchline and .05 cents per bushel-mile for mainline.

The railways' operating cost counterpart, namely the railway revenues, or the farmer's out-of-pocket expense for rail service, is substracted from the operating cost to yield what is labelled as the Crow benefit for the scenario under study. Up to 1980/81 rail revenues were based on rates from the Crow's Nest Pass Freight Rates Act. For subsequent crop years, rates established under the Western Grain Transportation Act (WGTA) are used.

Results from all abandoned delivery points are then totalled and appear in the Grand Aggregates table of Report 1.

Report 2

While Report 1 deals with all three cost components of the grain handling and transportation system under the present and the envisaged system, Report 2 focuses on the impacts of delivery point closures on the alternative delivery points. This is the alternative system viewpoint of the impacts.

Each alternative delivery point is listed along with its total elevator capacity (in tonnes and bushels). In section A, the source of additional grain as well as the additional number of permit holders and total bushels of grain likely to be redirected to the alternative delivery point are shown. Section B further documents the impact of the delivery point closure(s) by giving statistics on the alternative delivery point prior to and after the simulated abandonment takes place. The number of permit holders, the number of delivered bushels of grain per producer and in total as well as the throughput ratio of the elevator(s) are displayed. Moreover, estimates of the cost of elevation per thousand bushels, per producer and in total are also provided.

The net impact of delivery point abandonment(s) on the alternative delivery points is summarized in the Grand Aggregates table of Report 2. The analyst is first provided with a global image of the alternative delivery points prior to the simulated abandonment(s) and then with the same information after simulation. The information pertains to the number of permit holders, the amount of grain, the elevators' throughput ratios and, the cost of elevation. Of particular interest to analysts are the throughput ratios predicted by the simulation, as they are a primary indication of potential gains in elevator efficiency. The user should nevertheless use statistics found in the Grand Aggregates table with great care as they are for the main part system averages for the scenario under analysis.

While the PHAER-MAINRUN output provides a detailed analysis of the effects of potential delivery point closures on the producers' delivery from farm to elevator sites, the PHAER-EXTENTION output is wider in scope as it provides a more complete picture of those potential effects. Indeed, the fact that all three grain related activities (trucking, elevator and rail shipping) are integrated into a comprehensive analysis confers much merit to this extended version of PHAER.

The consequences of changes from all parties' points of view are shown and can thus be of great use when studying impacts of network rationalization on a system wide basis.

IV. FUTURE PHAER DEVELOPMENT

The usefulness of the PHAER information system depends, in part, on the capability to enhance and upgrade it as new applications present themselves. The major forces for change in prairie grain handling and transport arise from the 1983 Gilson Commission recommendations and the Crow's Nest Pass Freight Rates Agreement reform objectives, as expressed in the Western Grain Transportation Act. In brief, these intend to stimulate western railway and industrial development and therefore should have a multi-modal impact on the grain handling and transportation system. The changes expected as a result of the Crow reform and the Gilson Commission provide a framework within which various elements of the PHAER system are being improved in order that the CTC will be able to continue to analyze efficiently and comprehensively western grain transportation matters. These projects include the following elements: 1) Trucking Cost Model; 2) Elevation Cost Model; 3) Rail Costing Model.

1. Trucking Cost Model

The importance of trucking was signaled in the PRAC report where it was stated that:

> "Every major trend forces farm families to utilize every type of road vehicle more frequently and over increasing distances as time advances." (p.8)

and

> "Tremendous savings over branch line costs could be made by moving grain marginally further on roads." (p.24)

To maintain PHAER as a viable tool of analysis, the module which estimates trucking costs based upon 1981 farm operating experience was updated from a 1982 to a 1984 dollar unit basis.

The CTC also intends to expand the trucking cost model. A module was installed to allow the estimation of costs for comparable commercial trucking services based on appropriate bulk haul vehicles such as 25-40 ton A- or B- train configurations. Thus, the analyst will be able to compare estimates of private trucking costs with the costs of hiring commercial service.

2. Elevation Cost Model

PHAER estimates of costs to elevator companies for handling grain were recently updated. This allows correcting the model from a 1981 dollar basis to a 1984 dollar basis and improving the specification of the cost function. This updating process will improve the methodology whereby a scenario relating to a delivery point network could be defined in operational terms. This in turn would facilitate a detailed analysis of a closure scenario in terms of costs, workload and service characteristics from the delivery point perspective.

The research into grain handling to be carried out in this study will involve the definition of fundamental relationships between commodity flows, storage capacity, grain handling and other activities and result, ideally, in the specification of a generally applicable model. Such a model would require information on the capacity attributes of delivery points and grain production in order to estimate patterns of grain delivery. As such, this relies on individual producer records grouped by delivery points - information presently available in the PHAER data base. Successful construction of the model will also require detailed cost information from a larger sample of actual elevator operations than is used at present. At the time of writing, this sample had been defined, and the elevator companies had indicated a willingness to assist the Commission in this way.

3. Rail Costing Model

To develop a more integrated information system, the rail costing model is undergoing expansion. The objective is to improve the capability

for system-wide and rail-specific efficiency analyses, more detailed branch line simulations, grain production and handling demand measurements as well as general studies of transportation costs and capacity. This type of rail model would allow one to examine hypotheses for optimizing the railway network and would, ideally, provide estimates of the minimum rail costs associated with a specific scenario and the volume of grain to be moved.

In order to achieve these ends, two projects have been instituted. Firstly, since the rail tariff has a direct impact on producers through the choice they make of which delivery point to use, the Crow tariffs were replaced with the annual W.G.T.A. tariffs. This permits estimation of the different rail transportation expenses the farmers will incur or have incurred.

Secondly, a model is being developed which could estimate the comparative costs of various kinds of trains, in particular by conventional train and unit train operations in grain service. Rail operations could be simulated by these two operational service types. Further, for each of these, component rail costs would be simulated according to relationships based on existing practice and historic data. The purpose of this project is to develop rail modules which integrate with PHAER and expand its capability for deriving total system transport costs and impacts of alternative rail servicing of grain producing districts.

4. Other Studies

Other work is also in process to increase the utility of PHAER. The PHAER system is also being improved in order to deal with such matters as a marine cost module, transfer and terminal elevator costs and the feasibility of marshalling unit trains. The construction of the marine cost module could develop a methodology and data on which to base a model of marine related grain transport costs (such as the cost of shipping grain on the Great Lakes) and integrate these with PHAER. The PHAER system would also be enhanced through the availability of a module containing a model of transfer and terminal elevator costs. Other work is underway to develop time

series data, multi-year data and analyses of seasonal/grade, grain distribution of grain deliveries to elevator positions. In summary, work is well underway toward the development of a unique multi-modal grain transportation system model by integrating new, useful and flexible modules with the present PHAER system.

V. CONCLUSION

PHAER is both a versatile and adaptable tool to aid in the analysis of changes in rail or elevation services to prairie grain farmers. Its capabilities permit planners and policy analysts to deal with such activities as rail network modeling, truck/rail trade-off studies, and the questions of off-track elevator viability and producer behavior. Furthermore, its data bank can be integrated with other data leading to new and expanded applications.

The PHAER system has not only served in a number of Canadian Transport Commission research projects[9] but has also served such bodies as the Hall Commission, the Prairie Rail Action Committee and the Committee of Inquiry on the Crow Benefit Payment. In all these cases, the information provided by PHAER proved to be detailed and beneficial.

The present improvements now in process and the future enhancements already planned continue to incorporate the system view and integration approach, which takes into account all aspects of grain movement, and will make PHAER a more useful tool in the future analyses of the Prairie economy.

VI. APPENDIX 1

A. The integration of the PHAER system with the Canfarm data bank was undertaken in the scope of the Canadian Transport Commission research study of August 1981 entitled: Impact of Rail Rationalization on the Net Income Position of the Grain Producer in Saskatchewan. This study, based on Canfarm records on 661 grain farms in Saskatchewan, examined the potential impact on the producers' net income if they were required to bear the full cost burden of an increase both in the statutory rail freight rate and in farm trucking distance consequent upon branch line abandonment. The PHAER system was used to estimate current and alternative truck-haul distances. In the Canfarm data, no distinction was made between the grain sold for export and that sold for local consumption. However, for purposes of the trucking cost analysis, it was assumed that all of the grain was sold for export and delivered to the closest delivery point. This permitted the use of the PHAER model to estimate trucking distances.

In estimating trucking costs, the PHAER system calculated one way trucking distance; this was found to be 8 miles on average. Subsequently, it was shown that relative to average production cost, average trucking cost is small and represents only about three percent of the average total cost for the average size farm. However, the effect of branch line abandonment is to increase trucking distances and this results in shifting the average trucking cost curve upward. The PHAER system estimated a 25 mile increase in trucking distance consequent upon branch line rationalization. As a result, the AT_rC^1 curve is an estimate of the average trucking costs when the grain delivery distance is increased by 25 miles (i.e., from 8 to 33 miles). A 25 mile increase was calculated by PHAER because, under normal circumstances, it is probably the maximum increase which might occur from branch line abandonment. Based on the PHAER analysis, for the average size farm with an output of 350,000 kilograms (14,000 bushels) an increase in trucking distance of 25 miles represents an increase of 0.18¢ per kilogram (4.5¢ per bushel) or a total annual cost increase of $630 dollars per farm.

The PHAER system information on trucking costs also served to help measure the impact on producers' net income of rail system rationalization. For the average producer with an output of 350,000 kilograms, the impact on net income of a three fold increase in the rail rate combined with an increase in trucking distance of 25 miles would be a reduction from $16,894 to $12,771, amounting to $4,123 or 24.4 percent.

In summary, PHAER assisted in the whole trucking cost analysis and the determination of total costs since these represent the sum of the average production costs and the average farm trucking costs of delivering the grain from the farm to the country elevator. Furthermore, PHAER was instrumental in estimating the net impact on producers' net income due to rationalization.

B. CROPP is a computer program that assigns coordinates to the legal land descriptions found in various data banks. Like PHAER, it was developed as a tool to meet the specific needs of the review of branch line abandonment applications for the Canadian Transport Commission.

Both CROPP and PHAER are based on the Dominion Land Survey (DLS system). CROPP, a file of coordinate points of the centroids of sections and quarter sections in the DLS, was developed to relate spatially parcels of land in the Prairie Provinces and to permit, among other purposes, computer mapping. CROPP can be merged into any data bank based on the DLS system. This includes the PHAER system which has the capability to calculate producers' haul and elevator receipts at a delivery point for any configuration of delivery points in any region of the Prairie Provinces described in the Dominion Land Surveys.

Since the DLS system is the base for both CROPP and PHAER, a brief description of the system is necessary. The DLS system is based on a township 6 miles square, which is divided into 36 sections of 1 square mile or 640 acres each. The section is legally subdivided into four quarter sections of 160 acres each. Each parcel of land has its unique legal description. The sections are numbered 1 to 36 within a township. Townships are numbered consecutively, northward from the 49th parallel of latitude and

the ranges are numbered sequentially east and west of the principal meridian, 97° 27' 28" west longitude, and west from the other five meridians. Meridians are separated by approximately 4° of longitude. Thus, parcels of land are officially designated by quarter section compass location, that is, NE, NW, SE, SW and section, township, range, and meridian numbers. There are five different DLS survey territories, three of which incorporate the prairie provinces.

The similarity between CROPP and PHAER extends also to the calculation of distances. The CROPP coordinates enable easy and accurate calculation of distances just as the PHAER system does. Both systems employ the same method. To compute the road distance it is assumed that this distance is approximated by the sum of the distance east-west and north-south to the delivery point. That is, the distance travelled by a farmer on prairie roads that are laid out on a grid would be the distance along two sides of a right angle rather than the straight line distance. The formula[9] used to calculate the road distance in nautical miles is:

$$\text{distance} = (\text{lat}_1 - \text{lat}_2) + (\text{long}_1 - \text{long}_2) \times \left(\cos \frac{(\text{lat}_1 + \text{lat}_2)}{2}\right)$$

CROPP's mapping applications are all the more beneficial when one remembers that all PHAER results are reviewed in conjunction with topographical and road maps. The accuracy and detail of CROPP maps plus their ability to determine grain hinterlands can only serve to highlight results calculated by PHAER and render them more comprehensible by making them more visible.

C. In the Canadian Transport Commission research study of May, 1981, entitled: Incremental Cost Implications of an Off-Track Elevator in Valleyview, the PHAER system was used to simulate the effects of establishing an off-line elevator in Valleyview, Alberta. Producers who were situated nearer Valleyview than the existing on-line elevator point where they actually delivered their grain were identified, as they would be better off delivering to the proposed off-track elevator. PHAER outlined the approximate grain hinterland of an elevator located in Valleyview. This area was

found to extend roughly 30 miles to the north, 25 miles to the east, 30 miles to the south and 35 miles to the west of Valleyview. This area includes the majority of producers who would be likely to deliver their grain to the proposed off-line elevator, since by so doing they would reduce their trucking distances.

On average, over the five crop year period from 1974/75 to 1978/79, about 344 producers would have enjoyed a shorter truck haul to deliver their grain if there had been an elevator located in Valleyview. These producers delivered an average of more than 900,000 bushels of grain annually to the on-line delivery points of High Prairie, Grande Prairie, Donnelly, Falker, Clairmont, Sexsmith, Enilda, Girouxville and McLennan.

Over the five year period examined, annual total grain deliveries by producers situated nearer Valleyview than their actual delivery points ranged from less than 400,000 bushels to almost 1,500,000 bushels . The average one way length of haul that these producers trucked their grain amounted to about 48 miles, but some producers travelled nearly 100 miles. Based on the PHAER system simulations, if there had been a primary elevator facility in Valleyview, the average one way hauling distance for these producers would have been reduced to about 17 miles. The maximum distance that any one of them would have had to travel would have been about 40 miles. Thus, the one way hauling distance that these producers are faced with would have been reduced by some 31 miles or 65% on average.

PHAER calculations were also used in evaluating secondary haul (commercial trucking) costs to on-line points. After adjusting the estimated cost per loaded bushel-mile to reflect the appropriate round trip distances, the total estimated cost of trucking 906,625 bushels of grain (estimated by PHAER as the amount of grain likely to be delivered to Valleyview) from Valleyview to: Grande Prairie is about 238,725 dollars; Donnelly, about 171,000 dollars; Falker, about 178,125 dollars; Clairmont, about 235,210 dollars; Sexsmith, about 262,000 dollars; High Prairie/Enilda, about 201,395 dollars; and Edmonton is about 713,015 dollars.

To summarize, by helping to determine differences among commercial trucking costs, PHAER served in the determination of the most economical on-line transshipment point.

D. The Canadian Transport Commission research projects referred to are: 1- Economic Feasibility of Off-Track Elevators, No. 10-80-01, January, 1980. 2- Incremental Cost Implications of an Off-Track Elevator in Valleyview, No. 31-81-06, May, 1981. 3- Impact of Rail Rationalization Proposals on the Net Income Position of the Grain Producer in Saskatchewan, No. 10-81-02, August, 1981. 4- An Analysis of Traffic Trends and Rehabilitation Subsidy Plans, No. 30-84-06, March, 1984.

The use of the PHAER model in the first three studies is already documented in this appendix. The purpose of the study entitled: An Analysis of Traffic Trends and Rehabilitation Subsidy Plans was to investigate more fully the grain traffic trends on a selected group of branch lines included in the Prairie Branch Line Rehabilitation Program. The study identified several prairie branch lines for which future rehabilitation should be reconsidered.

Within the limited scope of this study, the PHAER model was used to simulate subdivision abandonment. This identified feasible delivery point alternatives to those used on the abandoned line, and estimated the incremental impact on producers' grain handling and transportation costs of using these alternative elevators. Further, the PHAER model indicated how handling the grain formerly shipped to the abandoned points would affect elevator costs and grain handling efficiency at the alternative delivery points.

The specific changes in producers' costs estimated by PHAER were: 1) farmers' annual private haul-related trucking cost, 2) elevator companies' operating and grain handling related costs and 3) a farmer's railway costs for grain transport services. Private trucking cost estimates are based on a derived cost function comprised of several unit cost components. This cost function estimates the total annual operating cost of a typical Prairie farm

truck, based on such factors as vehicle size, age, maintenance and labour costs, annual mileage, grain and non-grain related utilization, and average grain haul load size and distance. The grain handling and elevation costs are estimated by a cost function derived from a 1982 analysis of actual expense records for a broad sample of active elevator sites. The grain handling cost contains three components: 1) a fixed component representing grain elevator financing, fixed maintenance and operating cost for expenses such as heating, lighting, etc., 2) a volume related, variable operating cost and 3) a variable capacity related cost. The farmer's railway cost of shipping grain is the capacity related product of the rail line distance to port and the average unit tariff per bushel-mile.

E. The January 1980 Canadian Transport Commission research report entitled: The Economic Feasibility of Off-Track Elevators focused on the distribution of savings and costs with respect to government, railway, elevator company and producer as regards the establishment of certain off-track elevators. In this study, the PHAER model was used to simulate the new delivery patterns by assigning the grain produced on each farm affected by closure of its delivery point to the closest alternative delivery point. It simultaneously estimated the incremental bushel-miles and the new haul distance for each producer.

It was assumed that the grain from the off-track delivery point would be commercially hauled to a delivery point located on a rail line in the basic network. This assumption entailed the consideration of four constraints in selecting this point: existence of access by road, elevator company at the site, elevator capacity at the on-line delivery point, and category of the neighbouring line. As regards the roadways, its was determined that access to the on-line point must be able to accommodate five axle bulk-carrier trucks of approximately 80,000 pounds gross weight. In all the cases studied in the report, adequate paved roads existed. As regards the elevator company, companies operating the elevators at the points of transshipment must be the same as those operating the elevators at the off-track delivery point since company loyalty assures profitable operation and also to avoid reducing competition. Concerning elevator capacity, the

elevator company at the on-line delivery point should have a sufficiently large capacity to handle the additional grain without exceeding a receipts to capacity ratio of 6:1. The system average was in the order of 3:1, and a ratio of 6:1 was considered by the trade to be operationally possible and desirable. In most of the cases examined, there was insufficient capacity at a single on-line point to handle all of the grain from the off-track delivery point. Therefore, in most instances several on-line points were selected for transshipment of the grain. An alternative approach would have been to upgrade a single point to receive all of the grain. In the cases studied, however, upgrading costs would have exceeded the cost of trucking longer distances. Finally, as regards the category of the neighbouring line; subsidized grain movements are limited to shipments originating on subsidized grain dependent lines. In these instances, the total movement of the grain is subsidized. The outlay of government funds, therefore, might have been lower if grain had been commercially trucked a longer distance to a delivery point on a non-subsidized line than a shorter distance to a point on a subsidized line. In 1977, the average outlay per-bushel subsidized was approximately 16.5¢, of which 12.3¢ was to cover the volume-related cost of moving the grain by rail. In addition to a subsidy saving of 4.2¢ a bushel for line-related costs, therefore, there would be a saving of 12.3¢ if the grain were trucked to a non-subsidized line. Given a cost of commercial trucking of .35¢ per bushel-mile, the trade-off would be beneficial if the increase in trucking distance was less than 34 miles.

APPENDIX 2

PHAER-MAINRUN OUTPUTS

PRODUCER HAUL AND ELEVATOR RECEIPTS FOR THE CROP YEAR 1981 - 1982

PART 1 - AVERAGES FOR EXTRA-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(INCLUDES POSITIVE AND NEGATIVE EXTRA HAUL, MILEAGE, AND COST)

DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY MILES AVERAGE PRESENT	DELIVERY MILES AVERAGE INCREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL AVG K-BUSH MILES	EXTRA-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL COST ($) TOTAL	EXTRA-HAUL COST ($) AVG	R & S RATE/ 100LB CENTS	AVG DIFF IN R & S COST($)
	BAMLF	116	4	9.6	4.1	3881	101	38	989	14	367	257	64	22	0.00
	CAMROSE	167	4	6.3	4.5	2081	57	12	330	11	320	243	61	21	-11.48
	HAY LAKES	29	4	11.4	2.1	3092	76	59	1420	-17	-395	-136	-34	21	-15.13
	HOLDEN	104	1	16.9	-4.5	1284	34	22	581	-6	-156	-32	-32	22	0.00
	OHATON	29	28	4.2	8.8	3067	77	12	288	28	712	4379	156	22	0.00
	RYLEY	118	19	5.0	9.0	4119	111	17	460	41	1106	3110	164	21	-22.19
	TOFIELD	47	14	4.7	7.9	5219	134	23	590	42	1084	2661	190	21	-26.76
ROUND HILL		25	74	5.5	7.7	3712	96	19	495	29	772	10482	142	22	-12.20
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			74	5.5	7.7	3712	96	19	495	29	772	10482	142		-12.20

PRODUCER HAUL AND ELEVATOR RECEIPTS FOR THE CROP YEAR 1981 - 1982

PART 2 - AVERAGES FOR EXTRA-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(EXCLUDING CASES OF REDUCED HAUL, MILEAGE, AND COST)

DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY MILES AVERAGE PRESENT	DELIVERY MILES AVERAGE INCREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL AVG K-BUSH MILES	EXTRA-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL COST ($) TOTAL	EXTRA-HAUL COST ($) AVG	R & S RATE/ 100LB CENTS	AVG DIFF IN R & S COST($)
	BAWLF	116	4	9.6	4.1	3881	101	38	989	14	367	257	64	22	0.00
	CAMROSE	167	4	6.3	4.5	2081	57	12	330	11	320	243	61	21	-11.48
	HAY LAKES	29	3	8.1	5.3	691	18	6	144	4	100	53	18	21	-3.60
	OHATON	29	28	4.2	8.8	3067	77	12	288	28	712	4379	156	22	0.00
	RYLEY	118	19	5.0	9.0	4119	111	17	460	41	1106	3110	164	21	-22.19
	TOFIELD	47	14	4.7	7.9	5219	134	23	590	42	1084	2661	190	21	-26.76
ROUND HILL		25	72	5.1	8.1	3654	95	17	427	31	822	10702	149	22	-11.85
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			72	5.1	8.1	3654	95	17	427	31	822	10702	149		-11.85

PRODUCER HAUL AND ELEVATOR RECEIPTS FOR THE CROP YEAR 1981 - 1982

PART 3 - AVERAGES FOR REDUCED-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(CASES WHERE THE NEAREST POINTS COULD HAVE BEEN CHOSEN INITIALLY)

DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY MILES AVERAGE PRESENT	DELIVERY MILES AVERAGE DECREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	REDUCED-HAUL AVG K-BUSH MILES	REDUCED-HAUL AVG TON-MILES	REDUCED-HAUL COST ($) TOTAL	REDUCED-HAUL COST ($) AVG	R & S RATE/ 100LB CENTS	AVG DIFF IN R & S COST($)
	HAY LAKES	29	1	21.1	7.6	10293	248	218	5248	78	1879	188	188	21	-49.60
	HOLDEN	104	1	16.9	4.5	1284	34	22	581	6	156	32	32	22	0.00
ROUND HILL		25	2	19.0	6.1	5788	141	120	2914	42	1018	220	110	22	-24.80
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			2	19.0	6.1	5788	141	120	2914	42	1018	220	110		-24.80

PART 4 - TOTAL CHANGES IN RECEIPTS AT NEW DELIVERY POINTS CAUSED BY ABANDONMENT OF OLD POINTS

DELIVERY POINTS LIKELY TO BE CHOSEN AS ALTERNATIVES		CAPACITY K-BUSHELS TONNE EQUIV	ADDED PERMIT HOLDERS	AMOUNT OF GRAIN K-BUSHELS 1981 - 1982	HANDLING TO CAPACITY RATIO 1981 - 1982
BAWLF		454/ 0011550			
	BEFORE			1205	2.7
	ADDED		4	16	
	AFTER			1221	2.7
CAMROSE		656/ 0016690			
	BEFORE			3307	5.0
	ADDED		4	8	
	AFTER			3315	5.1
HAY LAKES		112/ 0002860			
	BEFORE			654	5.8
	ADDED		4	12	
	AFTER			666	5.9
HOLDEN		407/ 0010360			
	BEFORE			1805	4.4
	ADDED		1	1	
	AFTER			1806	4.4
OHATON		113/ 0002870			
	BEFORE			510	4.5
	ADDED		28	86	
	AFTER			596	5.3
RYLEY		463/ 0011780			
	BEFORE			1418	3.1
	ADDED		19	78	
	AFTER			1496	3.2
TOFIELD		185/ 0004700			
	BEFORE			807	4.4
	ADDED		14	73	
	AFTER			880	4.8

PART 5 - DISTRIBUTION OF PRESENT DELIVERY MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE PRESENT MILES 5.48 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 2 MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
0	2	¬*********	9	12.2	12.2
2	4	¬********************	19	25.7	37.8
4	6	¬*****************	16	21.6	59.5
6	8	¬******************	17	23.0	82.4
8	10	¬*******	7	9.5	91.9
10	12	¬****	4	5.4	97.3
12	14	¬	0	0.0	97.3
14	16	¬	0	0.0	97.3
16	18	¬*	1	1.4	98.6
18	20	¬	0	0.0	98.6
20	22	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

PART 5 - DISTRIBUTION OF EXTRA DELIVERY MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE EXTRA MILES 7.68 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 4 MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
-8	-4	¬--	2	2.7	2.7
-4	0	¬	0	0.0	2.7
0	4	¬**********	14	18.9	21.6
4	8	¬**********	18	24.3	45.9
8	12	¬**********	27	36.5	82.4
12	16	¬**********	13	17.6	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

PART 5 - DISTRIBUTION OF EXTRA-HAUL BUSHEL-MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE EXTRA BUSHEL-MILES 29317.50 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 15 K-BUSHEL-MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
LESS THAN	-60	¬-	1	1.4	1.4
-60	-45	¬	0	0.0	1.4
-45	-30	¬	0	0.0	1.4
-30	-15	¬	0	0.0	1.4
-15	0	¬-	1	1.4	2.7
0	15	¬**********	33	44.6	47.3
15	30	¬******	18	24.3	71.6
30	45	¬**	6	8.1	79.7
45	60	¬**	5	6.8	86.5
60	75	¬*	2	2.7	89.2
75	90	¬*	1	1.4	90.5
90	105	¬**	5	6.8	97.3
105	120	¬	0	0.0	97.3
120	135	¬	0	0.0	97.3
135	150	¬	0	0.0	97.3
150	165	¬	0	0.0	97.3
165	180	¬*	1	1.4	98.6
180	OR MORE	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL (K-BUSHEL-MILES) LESS THAN -60 AVERAGING -77.76 WITH A MINIMUM OF -78

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL (K-BUSHEL-MILES) GREATER THAN 180 AVERAGING 272.92 WITH A MAXIMUM OF 273

PART 5 - DISTRIBUTION OF EXTRA-HAUL COSTS AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE EXTRA-HAUL COST ($) 141.66 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 50 DOLLARS			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
LESS THAN	-150	¬-	1	1.4	1.4
-150	-100	¬	0	0.0	1.4
-100	-50	¬	0	0.0	1.4
-50	0	¬-	1	1.4	2.7
0	50	¬************************	24	32.4	35.1
50	100	¬**********	10	13.5	48.6
100	150	¬***********	11	14.9	63.5
150	200	¬********	8	10.8	74.3
200	250	¬***	3	4.1	78.4
250	300	¬******	6	8.1	86.5
300	350	¬*	1	1.4	87.8
350	400	¬*****	5	6.8	94.6
400	450	¬*	1	1.4	95.9
450	500	¬*	1	1.4	97.3
500	550	¬*	1	1.4	98.6
550	600	¬	0	0.0	98.6
600	650	¬	0	0.0	98.6
650	700	¬	0	0.0	98.6
700	OR MORE	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL COST ($) LESS THAN -150 AVERAGING -188.17 WITH A MINIMUM OF -188

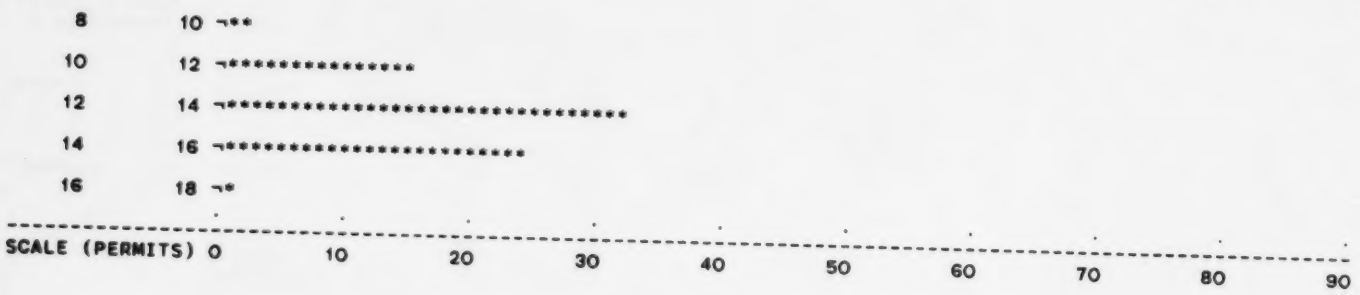
1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL COST ($) GREATER THAN 700 AVERAGING 733.30 WITH A MAXIMUM OF 733

PRODUCER HAUL AND ELEVATOR RECEIPTS FOR THE CROP YEAR 1981 - 1982 (PHAERQ)

PART 5 - DISTRIBUTION OF NEW DELIVERY MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE NEW MILES 13.16 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 2 MILES



PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
2	2.7	2.7
15	20.3	23.0
32	43.2	66.2
24	32.4	98.6
1	1.4	100.0

PRODUCER HAUL AND ELEVATOR RECEIPTS FOR THE CROP YEAR 1981 - 1982

PART 6 - DISTRIBUTION OF PERMIT HOLDERS BY DIRECTION TO FARM FROM ALTERNATIVE DELIVERY POINT (PHAERM1)

ALTERNATIVE POINT	NORTH	NORTH-EAST	EAST	SOUTH-EAST	SOUTH	SOUTH-WEST	WEST	NORTH-WEST
BAWLF	3							
CAMROSE	3	1						1
HAY LAKES	1		3					
HOLDEN						1		
OHATON	15	13						
RYLEY					2	16	1	
TOFIELD				1	12	1		

PART 7 - AVERAGES FOR EXTRA-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(INCLUDES POSITIVE AND NEGATIVE EXTRA HAUL, MILEAGE, AND COST)

ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY MILES AVERAGE PRESENT	DELIVERY MILES AVERAGE INCREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL AVG K-BUSH MILES	EXTRA-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL COST ($) TOTAL	EXTRA-HAUL COST ($) AVG
BAWLF	ROUND HILL	25	4	9.6	4.1	3881	101	38	989	14	367	257	64
	BEFORE	116	180	8.6	0.0	5707	153	43	1153				
	AFTER	116	184	0.0	4.1	5667	151			14	367	257	64
CAMROSE	ROUND HILL	25	4	6.3	4.5	2081	57	12	330	11	320	243	61
	BEFORE	167	590	17.4	0.0	4192	105	54	1350				
	AFTER	167	594	0.0	4.5	4177	104			11	320	243	61
HAY LAKES	ROUND HILL	25	4	11.4	2.1	3092	76	59	1420	-17	-395	-136	-34
	BEFORE	29	172	7.1	0.0	3695	86	24	559				
	AFTER	29	176	0.0	2.1	3681	85			-17	-395	-136	-34
HOLDEN	ROUND HILL	25	1	16.9	-4.5	1284	34	22	581	-6	-156	-32	-32
	BEFORE	104	365	11.1	0.0	4295	115	41	1112				
	AFTER	104	366	0.0	-4.5	4286	114			-6	-156	-32	-32
OHATON	ROUND HILL	25	28	4.2	8.8	3067	77	12	288	28	712	4379	156
	BEFORE	29	66	7.3	0.0	6674	176	44	1167				
	AFTER	29	94	0.0	8.8	5599	146			28	712	4379	156
RYLEY	ROUND HILL	25	19	5.0	9.0	4119	111	17	460	41	1106	3110	164
	BEFORE	118	142	10.2	0.0	4744	119	41	1035				
	AFTER	118	161	0.0	9.0	4670	118			41	1106	3110	164
TOFIELD	ROUND HILL	25	14	4.7	7.9	5219	134	23	590	42	1084	2661	190
	BEFORE	47	120	8.6	0.0	5369	130	37	901				
	AFTER	47	134	0.0	7.9	5353	130			42	1084	2661	190
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			74	0.0	7.7	4527	116			29	772	10482	142

APPENDIX 3

PHAER-EXTENTION OUTPUTS

REPORT 1 - PRODUCER IMPACT AND ALTERNATIVE DELIVERY CONFIGURATIONS COSTS

	TRUCK HAUL INFORMATION				ELEVATOR INFORMATION			RAIL HAUL INFORMATION				TOTAL: HNDLNG & TRANSP			
	WTED AVG. HAUL /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	KILO. BUSH MILES /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL	PROD
ABANDONED DELIVERY POINT: ROUND HILL															
	74 PERMIT HOLDERS IN 1981 CROP YEAR EACH DELIVERING										3705 BUSHELS ON AVERAGE 274198 TOTAL BUSHELS				
PRESENT SYSTEM TO ABANDONED DELIV PT	5.2	25	96.0	7106	247	917.7	67912	117	434.5	32159	2.27E+05	389	1448	107177	
OLD RAIL OP COST								428	1585.9	117359					
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	13.1	49	185.0	13695	195	723.1	53510	118	438.5	32454	2.32E+05	362	1347	99660	
NEW RAIL OP COST								437	1621.9	120022					
DIFF PRES TO CLOSEST ALTERNATIVE SYSTEM	7.9	24	89.0	6589	-52	-194.6	-14402	1	4.0	296	4.39E+03	-27	-102	-7517	
CHANGE IN RAIL OP COST								9	36.0	2663					
CROW BENEFIT ESTIMATE(RAIL OP COST -RAIL REVENUE)															
PRESENT -								311	1151.4	85201					
ALTERNATE -								319	1183.4	87567					
CHANGE -								8	32.0	2367					

	TRUCK HAUL INFORMATION				ELEVATOR INFORMATION			RAIL HAUL INFORMATION				TOTAL: HNDLNG & TRANSP			
	WTED AVG. HAUL /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	KILO. BUSH MILES /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL	PROD
GRAND AGGREGATES					74 PERMIT HOLDERS IN 1981 CROP YEAR EACH DELIVERING						3705 BUSHELS ON AVERAGE 274198 TOTAL BUSHELS				
PRESENT SYSTEM TO ABANDONED DELIV PT	5.2	25	96.0	7106	247	917.7	67912	117	434.5	32159	2.27E+05	389	1448	107177	
OLD RAIL OP COST								428	1585.9	117359					
FIXED COST ELEVATOR					192	713.0	52824								
FIXED COST RAILWAY*								0	0.0	0					
GOVERNMENT REHAB COST										0					
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	13.1	49	185.0	13695	195	723.1	53510	118	438.5	32454	2.32E+05	362	1347	99660	
NEW RAIL OP COST								437	1621.9	120022					
DIFF PRES TO CLOSEST ALTERNATIVE SYSTEM	7.9	24	89.0	6589	-244	-907.6	-67226	1	4.0	296	4.39E+03	-219	-815	-60341	
CHANGE IN RAIL OP COST								9	36.0	2663					
TOTAL CROW BENEFIT															
PRESENT -								311	1151.4	85201					
ALTERNATE -								319	1183.4	87567					
CHANGE -								8	32.0	2367					

1 - FIXED RAILWAY COSTS INCLUDE ONLY EXPECTED MAINTENANCE FOR 10 MILES OF ABANDONED RAILWAY, CN= 10, CP= 0
2 - WTED HAUL AVG (IN MILES) = TOTAL BUSHEL MILES FOR ALL FARMS/TOTAL DELIVERED TO THE ELIMINATED STATION.
3 - DIFF PRES...EXCLUDES RAILWAYS OPERATING COSTS SINCE IT INDICATES EFFECT ON FARMERS OUT OF POCKET EXPENSES ONLY
4 - UNLESS STATED OTHERWISE, RAIL HAUL INFO IS FARMERS EXPENSE TO SHIP GRAIN AT WGTA TARIFF.

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: BAWLF CAPACITY: 11600(TONNES OR 455959 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	4	15490

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	180	5707.0	1027260	2.25	257.9	1472.1	264992.2
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	184	5667.1	1042750	2.28	255.5	1448.0	266445.8

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: CAMROSE CAPACITY: 16700(TONNES OR 656423 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	4	8309

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	590	4192.0	2473280	3.76	188.2	789.0	465568.9
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	594	4177.7	2481589	3.78	187.9	785.0	466348.7

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: HAY LAKES CAPACITY: 2900(TONNES OR 113990 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	4	12336

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	172	3695.0	635540	5.57	184.9	683.4	117551.8
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	176	3681.1	647876	5.68	183.2	674.4	118709.4

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: HOLDEN CAPACITY: 10400(TONNES OR 408790 BUSHELS)

(A) NEW GPAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT		
ROUND HILL	1	1278

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	365	4295.0	1567675	3.83	191.6	823.1	300438.4
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	366	4286.7	1568953	3.83	191.5	821.1	300558.3

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: OHATON CAPACITY: 2900(TONNES OR 113990 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT		
ROUND HILL	28	85702

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	66	6674.0	440484	3.86	225.3	1503.7	99247.8
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	94	5597.7	526186	4.61	203.9	1141.3	107290.0

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: RYLEY CAPACITY: 11800(TONNES OR 463820 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT		
ROUND HILL	19	78136

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	142	4744.0	673648	1.45	347.8	1650.3	234353.7
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	161	4669.4	751784	1.62	321.4	1501.1	241686.0

REPORT 2 - ALTERNATIVE DELIVERY POINT IMPACT

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: TOFIELD CAPACITY: 4700(TONNES OR 184742 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES

	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	14	72947

(B) IMPACT

	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	120	5369.0	644280	3.48	219.2	1177.2	141271.6
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	134	5352.4	717227	3.88	206.5	1105.3	148116.9

GRAND AGGREGATES

	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	1635	4564.0	7462167	3.40	217.0	992.9	1623424.4
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	1709	4526.8	7736365	3.61	213.0	964.9	1649155.1
	(TOTAL	AVERAGE	TOTAL	AVERAGE	AVERAGE	AVERAGE	TOTAL)

******** END OF PXCLRP5 PROCESSING *******

[1] See Appendix 1.C. and Research Branch, Incremental Cost Implications of an Off-Track Elevator in Valleyview, Report No. 31-81-06, Ottawa/Hull, Canadian Transport Commission, May, 1981.

[2] See Appendix 1.E. and M.S. Fleming and P.A. Yansouni, Economic Feasibility of Off-Track Elevators, Report No. 10-80-01, Ottawa/Hull, Canadian Transport Commission, January, 1980.

[3] See Appendix 1.D.

[4] See Appendix 1.A. and M.S. Fleming and I.H. Uhm, Impact of Rail Rationalization Proposals on the Net Income Position of the Grain Producer in Saskatchewan, Report No. 10-81-02, Ottawa/Hull: Canadian Transport Commission, August, 1981.

[5] See Appendix 1.B. and Environment Canada and Canadian Transport Commission, CROPP, Occasional Paper No. 1, Ottawa, April, 1972.

[6] Agriculture Canada, Weyburn Area Cost Survey (1977).

[7] G. Devine and S.N. Kulshreshtha, "Performance of Grain Elevators in Saskatchewan: Summary of Farmers' Responses Under Alternative Competitive Environments", Logistics and Transportation Review 16.2 (1978).

[8] Elevation cost = a + b (cap) + c (rec).

[9] There is a trigonometric function included to compensate for the curvature of the earth topography.

WORKING PAPER - DOCUMENT DE TRAVAIL

Canadian Transport Commission
Research Branch

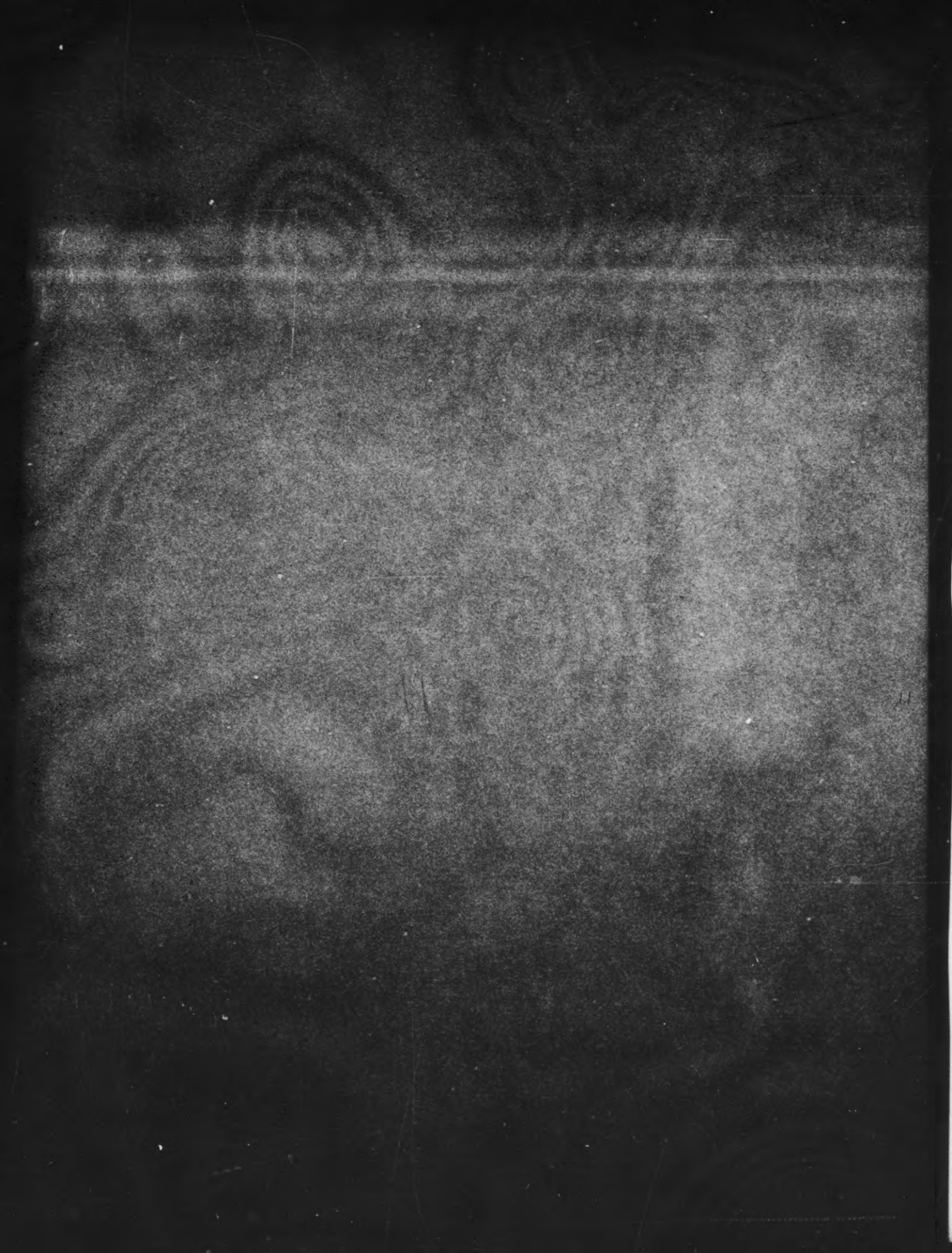
Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

Le PHAER: Aperçu

Système d'information sur le transport et les livraisons de céréales aux élévateurs par les producteurs

DT 30-85-08

Canada



PROGRAMME PHAER

Document de travail n° 1-85

APERÇU
DU SYSTÈME D'INFORMATION SUR LE TRANSPORT ET LES LIVRAISONS DE CÉRÉALES AUX ÉLÉVATEURS PAR LES PRODUCTEURS
(LE PHAER)

Études de fret

Direction de la recherche

Commission canadienne des transports

1985

Commission canadienne des transports
15, rue Eddy, 15e ét., Ottawa-Hull K1A 0N9

© Droits de la Couronne réservés, 1985
(Commission canadienne des transports)
Citations et reproductions partielles
permises avec reconnaissance de la source.

Imprimé au Canada

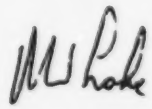
PRÉFACE

Le présent rapport donne un aperçu du PHAER (Producer Haul and Elevator Receipts) et résume les diverses recherches auxquelles ce système d'information sur le transport et les livraisons de céréales aux élévateurs par les producteurs a contribué au cours des dernières années. Le PHAER est un système unique en son genre parce qu'il regroupe divers éléments tels la production agricole, le coût du camionnage, les services d'élévateurs et les services ferroviaires en un modèle analytique fondé sur les données réelles relatives aux livraisons des producteurs agricoles à des élévateurs de comté.

La présente publication vise à donner à un vaste public des renseignements généraux sur le système PHAER. C'est pourquoi la plupart des renseignements techniques et méthodologiques ont été portés en annexe. Nous avons jugé bon de distribuer tout d'abord un document de travail de façon à obtenir les commentaires de tous les intéressés.

Les conclusions et les opinions formulées dans le présent rapport ne sont pas forcément celles de la Commission canadienne des transports, de la Direction de la recherche ou des comités de transport. Vous pouvez vous procurer toutes les publications de la direction de la Recherche qui y sont mentionnées en écrivant à la division des Publications, CCT, Ottawa K1A 0N9. Si vous avez des questions ou des commentaires sur le présent rapport, veuillez vous adresser directement à A. Gemmell ou à R. Baldwin de la direction des Produits agricoles au (819) 997-6541.

Le Directeur exécutif de la direction de la Recherche,



R. Lake

TABLE DES MATIÈRES

		PAGE
I	INTRODUCTION	1
II	ÉLABORATION ET APPLICATIONS ANTÉRIEURES DU PHAER	3
III	ORGANISATION DES DONNÉES ET MÉTHODE	9
IV	PERFECTIONNEMENT DU PHAER	25
V	CONCLUSION	30
VI	ANNEXE 1	31
	ANNEXE 2	42
	ANNEXE 3	54

I. INTRODUCTION

Le système PHAER (Producer Haul and Elevator Receipts) vise à faciliter l'analyse des changements apportés aux services de chemin de fer ou d'élévateurs susceptibles d'être utilisés par les agriculteurs des Prairies. Mis sur pied par la direction de la Recherche de la Commission canadienne des transports, ce système informatique permet d'examiner, de façon exhaustive, intégrée et systématique le réseau de manutention et de transport des céréales.

Ce modèle de simulation rend de précieux services dans le transport des céréales des Prairies lorsque les conséquences d'une politique gouvernementale peuvent se traduire en d'importants changements opérationnels et institutionnels touchant l'économie de l'industrie des céréales et des secteurs connexes. Par exemple, la Loi sur le transport du grain de l'Ouest (projet C-155) que vient de passer le Parlement viendra changer tout le réseau ferroviaire dans l'Ouest canadien. Les producteurs de céréales des Prairies s'en ressentiront évidemment puisque les conséquences de cette loi se feront sentir partout dans le secteur ferroviaire, aussi bien du côté des tarifs que de la capacité, du mode et du trafic.

Comme le PHAER présente une vue d'ensemble de l'incidence de nouvelles politiques sur l'entreposage des céréales, les services ferroviaires, les réseaux, les recettes, les coûts et les subventions, les intervenants peuvent cerner les améliorations qu'ils pourraient apporter au réseau de collecte des céréales et ainsi réduire les répercussions néfastes

possibles. Grâce à la synthèse des renseignements et à l'analyse que fait le PHAER, il est possible d'apprécier à leur juste mesure les conséquences des changements apportés à la manutention et au transport des céréales.

II. ÉLABORATION ET APPLICATIONS ANTÉRIEURES DU PHAER

Élaboration

La mise au point du PHAER a commencé en 1972 lorsqu'une étude a été entreprise pour savoir si un système informatisé pouvait être créé dans le but premier d'examiner l'incidence d'éventuelles fermetures de points de livraison sur les céréaliculteurs et sur les points de livraison avoisinants. À la connaissance de la CCT, il n'en existait encore aucun. La recherche s'est intensifiée lorsque le public a pris conscience de façon plus aiguë des lacunes des méthodes utilisées dans l'étude de ces questions.

Le système PHAER a été conçu pour remplir deux fonctions, nommément, l'examen du rendement antérieur et la planification de la manutention et du transport de céréales.

Depuis 1972, on recueille chaque année des renseignements auprès des compagnies céréalières et des organismes de réglementation pour tenir à jour les fichiers détaillés que nous décrirons plus loin. Grâce à la création de la Western Grain Stabilization Administration, il est devenu beaucoup plus simple de recueillir les données sur les livraisons de céréales, puisqu'un seul organisme fournit maintenant une source de données informatisée des plus fiables, allégeant ainsi le fardeau des compagnies céréalières, de la Commission et du Conseil canadien du grain.

Au fil des ans, on a perfectionné les systèmes de traitement et de calcul du PHAER. Au départ, on avait l'intention d'estimer les frais que devaient assumer les producteurs pour faire transporter leurs céréales par camion à divers points de livraison. Par la suite, on a décidé d'ajouter au calcul le coût des services d'élévateurs puis, en 1976, celui des services ferroviaires de même que les tarifs ferroviaires en vigueur.

Les premières années, on calculait le coût des services d'élévateurs à partir d'études entreprises par le Conseil canadien du grain ou pour le compte de celui-ci, plus précisément, dans le cadre des travaux qu'il menait dans la zone d'étude n° 11 en Saskatchewan. Par la suite, on en a élargi le champ, en allant chercher des données auprès de l'industrie céréalière si bien qu'aujourd'hui, le système englobe presque tous les élévateurs. Entre les périodes d'échantillonnage, l'information la plus récente était mise à jour d'après les indices de prix de Statistique Canada. Des sources analogues ont servi à l'estimation des coûts de camionnage et aujourd'hui encore les efforts de perfectionnement se poursuivent.

Applications

Depuis 1972, on se sert du modèle PHAER principalement pour obtenir des indications quant à l'efficacité des réseaux ferroviaires, à l'emplacement et à la praticabilité des élévateurs hors-voie et à la différence de coût entre les divers modes de transport. Plus particulièrement, le PHAER a été d'une aide précieuse à la Commission de la manutention et du transport du grain des Prairies (la Commission Hall), au

Comité du développement ferroviaire des Prairies et, plus récemment, au Comité d'enquête sur le versement de la subvention du Nid-de-Corbeau.

La Commission Hall avait pour tâche de recueillir toute l'information nécessaire à l'analyse des divers systèmes possibles de manutention et de transport du grain dans le cadre du projet de rationalisation des embranchements des Prairies. Les données sur lesquelles s'est fondé le rapport provenaient de divers organismes, à savoir la Commission canadienne des grains, les sociétés d'élévateurs de l'Ouest canadien, le Canadien national, CP Rail et Statistique Canada. Le système PHAER a permis de savoir comment les changements apportés au réseau des voies d'embranchement influeraient sur les trajets de camionnage (un trajet de camionnage correspondant à la somme des distances est-ouest et nord-sud que doit parcourir le producteur pour atteindre un point de livraison).

C'est au cours de l'étude de la Commission Hall qu'on a pour la première fois utilisé la base de données du PHAER pour tracer le bassin d'alimentation des points de livraison de céréales et des embranchements sur des cartes topographiques à échelle normale. Pour ce faire, on s'est servi de la base de données sur les livraisons et l'emplacement des points de livraison ainsi que des nouvelles méthodes de traçage mécanographique du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Depuis lors, on dessine à l'occasion des cartes de la production céréalière en ajoutant d'autres éléments géographiques comme les villes, les routes et la topographie.

Utilité

Dans le cadre des travaux du Comité de développement ferroviaire des Prairies (CDFP), qui s'est lui aussi penché sur la question de la rationalisation des embranchements, on s'est servi du PHAER pour connaître l'incidence de la fermeture éventuelle de certains points de livraison sur les producteurs et sur les points avoisinants. Grâce au PHAER, le CDFP a pu examiner diverses possibilités d'abandon et en évaluer les conséquences dans chacune des régions visées. Il importe de noter que le PHAER a été un outil indispensable dans l'évaluation globale. Tous les chiffres, en particulier les distances de transport, ont été vérifiés auprès des représentants des sociétés d'élévateurs et, dans certains cas, directement auprès des producteurs touchés, de façon à tracer les parcours routiers et les caractéristiques du relief tels qu'ils sont en réalité.

Quant aux travaux exécutés pour le compte du Comité d'enquête sur le versement de la subvention du Nid-de-Corbeau, on a utilisé le système PHAER pour comparer les dépenses passées et futures de l'agriculteur type des Prairies. À partir d'un échantillon représentatif des fermes de chacune des provinces des Prairies, on a calculé les frais ferroviaires et le coût du camionnage et des services d'élévateurs. Il est fort intéressant de noter, compte tenu du nouveau barème annuel prescrit dans la Loi sur le transport du grain de l'Ouest, que ces travaux ont débouché sur des estimations de la subvention du Nid-de-Corbeau destinée aux agriculteurs.

Élévateurs hors-voie

On s'est également servi du PHAER pour étudier la portée de l'accroissement du coût lié à la construction d'un élévateur hors-voie à Valleyview en Alberta[1] (novembre 1980) et pour évaluer onze points de livraison existants à l'égard desquels seraient délivrés des permis d'élévateurs hors-voie[2] (janvier 1980). Grâce aux calculs du modèle PHAER, on a pu définir les territoires des élévateurs et évaluer le coût du deuxième transport jusqu'aux points de livraison sur voie[3]. On entend par deuxième transport le transfert des céréales par camion commercial depuis un élévateur hors-voie jusqu'à un élévateur situé le long d'une voie ferrée en service.

Afin d'avoir en main une base de données plus complète, on peut intégrer le système PHAER à d'autres banques d'information. Par exemple, on a créé des programmes informatiques et des systèmes permettant de fusionner le modèle PHAER avec la banque de données du Système canadien de gestion agricole (Canfarm)[4]. Étant donné que toute l'information produite par le PHAER est comparée aux cartes routières et topographiques, on a relié le système à la banque de données géographiques CROPP[5] (Conformal Representation of the Prairie Provinces) que la direction de la Recherche et le ministère de l'Environnement ont créée au début des années 1970 pour examiner les projets d'abandon d'embranchements.

Optimisation

De nombreuses améliorations ont été apportées au modèle PHAER depuis sa création. L'une d'elles est particulièrement intéressante. On a tenté, au milieu des années 70, d'employer le modèle pour optimiser la redistribution des céréales à de nouveaux points de livraison lorsqu'il était envisagé de fermer un point de livraison habituel des producteurs. Les longs travaux de programmation ont abouti à un système qui faisait la comparaison des coûts (tels qu'on les calculait à ce moment-là) du camionnage, de l'entreposage et du transport ferroviaire que devaient assumer les céréaliculteurs pour les points de livraison devant être fermés et pour les points de rechange. Même si le système s'est avéré passablement coûteux et qu'il n'a jamais servi à des applications à grande échelle, les essais ont montré qu'en l'employant pour trouver la distribution optimale, on pouvait réduire de quelque 5 p. 100 le coût estimatif total, en supposant que les céréaliculteurs livrent leurs produits au point de livraison le plus près. On en a conclu que l'algorithme du PHAER (fondé sur le point de livraison le plus près) était des plus satisfaisants, d'autant plus qu'il produisait des résultats qui respectaient très bien la marge d'erreur des données et de la méthode d'évaluation du coût du transport et des services d'élévateurs.

III. ORGANISATION DES DONNÉES ET MÉTHODE

La base de données du PHAER consiste en des sommaires annuels des livraisons de céréales groupés par ferme de départ et point de livraison. Il s'agit là d'une base unique en son genre puisqu'elle est fondée sur l'ensemble des livraisons réelles et non sur des données représentatives, normatives ou synthétiques. Elle contient des renseignements sur l'emplacement des parcelles cultivées de chaque céréaliculteur, sur la quantité réelle de céréales livrées, sur les modes de livraison ainsi que sur l'emplacement et la capacité d'entreposage de chaque point de livraison.

Provenance des données

Les données du modèle PHAER proviennent de diverses sources. La Commission canadienne des grains publie les données sur la quantité totale de chaque type de céréales reçues au cours de la dernière campagne agricole à chaque point de livraison en service. La direction de la Recherche obtient également des données sur chaque livraison de céréales auprès des responsables de la mise en application de la Loi de stabilisation concernant le grain de l'Ouest. Des renseignements provenant d'autres sources permettent de constituer un fichier des "désignations cadastrales" donnant la superficie et l'emplacement de toutes les cultures céréalières et un fichier des "permis" comportant des données sur tous les titulaires de permis qui possédaient une ferme céréalière pendant la dernière campagne agricole. Pour chaque campagne, les données provenant de ces quatre sources et l'information supplémentaire dérivée du PHAER sont corrélées, vérifiées et ensuite condensées en deux fichiers maîtres. Le premier porte sur tous les

céréaliculteurs, leurs points de livraison et la quantité totale de chaque type de céréales transportées à chaque point de livraison, et le deuxième décrit tous les points de livraison, leur capacité d'entreposage, leur emplacement et la quantité totale de chaque type de céréales reçues.

Création de la base de données

Le sous-système de création de bases de données du PHAER compile les données relatives aux chargements que livre un producteur, pour au plus quatre points de livraison différents. Vu qu'un producteur peut fort bien cultiver des parcelles de terrain éloignées les unes des autres, le PHAER calcule l'emplacement "moyen" des produits livrés aux points choisis selon la méthode qui suit.

Pour chacune des parcelles de terrain cultivées par le producteur, la longitude et la latitude du barycentre (le point géographique médian de la production) sont calculées et représentées par les coordonnées A, par rapport à la superficie totale (superficie A). Lorsqu'un producteur cultive plusieurs parcelles et utilise divers points de livraison, chaque parcelle est associée au point de livraison le plus près qu'utilise ce producteur. La longitude et la latitude du barycentre des parcelles les plus rapprochées d'un point de livraison quelconque sont représentées par les coordonnées B et la superficie totale de ces parcelles est appelée la superficie B. Le reste des parcelles constitue la superficie C par rapport à ce point de livraison, et leur barycentre est donné par les coordonnées C. À noter que les barycentres B et C diffèrent pour chaque point de livraison. La production

totale du producteur est répartie également sur l'ensemble du terrain. Les livraisons de céréales à un point particulier sont celles qui, d'après les calculs du PHAER, viendront tout d'abord de la superficie B et ensuite de la superficie C, au besoin.

Traitement par le PHAER

Le logiciel de traitement du PHAER comporte divers modules de production de rapports et des modèles analytiques qui sont très utiles pour l'analyse de facteurs, tels les points de livraison choisis par les producteurs, et pour le calcul des coûts du transport des céréales par camion, de l'entreposage des céréales et du transport ferroviaire jusqu'à destination.

Calcul des distances

Le modèle PHAER prévoit les points de livraison que choisira un producteur d'après la distance la plus courte entre sa ferme et un élévateur. Il suffit de faire le total de la distance à parcourir par route en direction nord-sud et en direction est-ouest, depuis le barycentre de la ferme jusqu'au point de livraison. Pour ce faire, le PHAER emploie un algorithme pour transformer en milles les écarts entre la longitude et la latitude de la ferme et celles du point de livraison.

Il est difficile d'évaluer le comportement d'un producteur car l'idée qu'il se fait d'un point de livraison est influencée par de nombreux

facteurs. Néanmoins, la méthode employée dans le modèle PHAER a donné des résultats approximatifs réalistes et satisfaisants. Au cours d'une étude sur la région de Weyburn[6], Agriculture Canada a découvert que la proximité était la raison principale pour laquelle un producteur choisit un élévateur plutôt qu'un autre. Dans leur rapport sur le rendement des élévateurs à grain en Saskatchewan, Kulshreshthna et Devine[7] confirment aussi l'importance de la distance. Leur échantillonnage a révélé que 82,6 p. 100 des producteurs acheminent la plupart de leurs céréales vers l'élévateur le plus près. D'après une recherche non publiée effectuée par la direction de la Recherche de la CCT en 1982 le pourcentage est encore plus élevé dans une région de 4 000 milles carrés du centre de la Saskatchewan. L'échantillon montre que 90 p. 100 des boisseaux ont été expédiés à l'élévateur le plus près et 6 p. 100 au deuxième point de livraison le plus rapproché.

Coûts calculés par les sous-composantes du système

À partir du calcul de la distance approximative entre la ferme du producteur et son point de livraison, le modèle PHAER peut également prévoir les dépenses que le producteur pourrait devoir engager si son point de livraison fermait par suite d'un abandon d'embranchement ou de la rationalisation générale des chemins de fer. Tout d'abord, le PHAER calcule la distance (en milles) que le producteur a parcourue pour se rendre au point de livraison utilisé pendant la dernière campagne agricole et la quantité de boisseaux-milles qu'il y a acheminés. Cette évaluation est fondée sur l'hypothèse qu'il existe un réseau routier nord-sud et est-ouest. Le PHAER fait ensuite le même calcul pour un nouveau point de livraison qui, comme-

nous l'avons mentionné précédemment, serait le point ouvert le plus près de la ferme. L'estimation qui en ressort indique l'effort accru que le producteur aurait eu à déployer sur le plan pratique pour livrer ses céréales au nouveau point.

Les modules de production appliquent ensuite à ces unités un prix moyen de transport par camion fermier et fournissent une estimation de la différence entre les dépenses actuelles et éventuelles du producteur. Les chiffres sont fondés sur des études de l'industrie entreprises il y a environ dix ans et dont les éléments de coûts ont été mis à jour chaque année d'après le rapport biennal de Transports Canada sur le coût du camionnage, des rapports de Statistique Canada et d'autres études hors-série. De plus, toutes ces données ont été mises à jour périodiquement, à partir d'analyses des dossiers d'immatriculation des véhicules agricoles et d'autres renseignements disponibles, afin de tenir compte des caractéristiques des véhicules employés (âge, dimensions, type, etc.).

Une fois rendues au point de livraison, les céréales sont triées, élevées, entreposées, chargées dans un wagon et acheminées à leur poste d'exportation, soit à Thunder Bay, à Vancouver ou à Prince-Rupert. Ces services entraînent nécessairement des dépenses; le système PHAER les évalue à partir de l'information prélevée auprès d'un échantillon de services d'élévateurs des trois provinces des Prairies. Les variables clés du calcul sont la capacité d'entreposage autorisée de l'élévateur et la quantité de céréales reçues (en tonnes dans les deux cas)[8]. À noter que le coût des services d'élévateurs correspond au coût de construction et d'exploitation

des élévateurs et non aux tarifs imposés par la société exploitante. Comme pour le camionnage, le PHAER calcule les unités de production et le coût des services d'élévateurs pour les points de livraison actuels et nouveaux, en tenant compte de la différence entre les quantités de céréales acheminées initialement et après simulation au nouveau point. Lorsqu'il est prévu que les livraisons poseront des problèmes aux points de rechange choisis (c.-à-d. aux nouveaux points), le système indique les points de livraison où la quantité de céréales serait plus de six fois supérieure à la capacité d'entreposage des élévateurs. L'utilisateur du système peut alors, s'il le désire, tenir compte des dépenses d'immobilisation nécessaires pour augmenter la capacité des élévateurs au nouveau point de livraison.

Le dernier calcul du modèle PHAER est celui du coût du transport ferroviaire depuis les points de livraison actuels et les nouveaux jusqu'au port d'exportation le plus près. L'estimation du coût se fonde sur des tableaux détaillés, dressés par la direction de la Recherche, qui donnent en milles les distances parcourues par les trains sur les voies principales et secondaires. Les coûts par mille, dérivés des travaux de la Commission d'enquête sur les coûts de la manutention et du transport du grain (la Commission Snavely), sont mis à jour annuellement d'après l'information obtenue du Comité des transports par chemin de fer.

Utilisation du PHAER

Le système PHAER est simple à utiliser. Il suffit de préciser les points de livraison que l'on désire étudier et les restrictions à imposer aux

autres points de livraison de la région (par exemple décider s'ils seront mis à la disposition des producteurs qui livrent actuellement leurs céréales aux points à l'étude). En raison de certains aspects géographiques locaux, il se peut que deux points de livraison qui sont passablement rapprochés l'un de l'autre ne soient pas interchangeables parce que le parcours routier est trop long ou qu'un obstacle tel une rivière, un lac ou une grosse colline les en empêche. Dans ce cas, l'utilisateur doit préciser que le point X ne doit pas être considéré pour les producteurs qui livrent actuellement leurs céréales au point Y. Le PHAER ignorera alors le point X et cherchera d'autres points de rechange tout en essayant de réduire au minimum la distance à parcourir par camion jusqu'aux nouveaux points de livraison.

En résumé, le PHAER fournit à l'utilisateur une méthode analytique pour trouver les réponses aux questions "Qu'arrivera-t-il si?" du genre: "Qu'arrivera-t-il si le point Y n'est plus disponible?" ou encore "Que serait-il arrivé si ce point n'avait pas été disponible au cours de l'année Z?"

Le système fait l'analyse pour chaque point, mais il regroupe aussi les résultats de toute la série des points demandés en même temps comme dans le cas de l'abandon d'un embranchement ferroviaire ou de la rationalisation des embranchements d'une région quelconque. L'utilisateur devrait alors préciser les ensembles des points de livraison qu'on envisage de fermer et ceux dont le PHAER ne doit pas tenir compte.

Rapports du PHAER destinés à l'utilisateur

Le système actuel produit deux séries de rapports. La première est produite par une séquence de programmes intitulée PHAER-MAINRUN. Elle comporte huit parties ou rapports (voir l'échantillon fourni à l'annexe 2). Voici un résumé de l'objet de chaque partie ou rapport.

Partie 1:

Cette partie donne un aperçu de l'incidence d'un changement au réseau actuel du point de vue du producteur. On y trouve le point de livraison susceptible d'abandon, le point de rechange le plus près que choisirait chaque producteur ainsi que la quantité de boisseaux-milles et les dépenses associées aux livraisons à ces nouveaux points comparativement aux points actuels. Le système précise le nombre de titulaires de permis inscrits dans le fichier du PHAER qui seraient touchés par le changement et calcule la moyenne de chaque série de statistiques. À noter que la partie 1 inclut aussi les producteurs qui auraient pu parcourir une plus courte distance par camion en plus de ceux qui seraient obligés d'en parcourir une plus longue.

Partie 2:

La partie 2 fournit la même information que la partie 1, sauf qu'elle inclut uniquement les producteurs qui seraient tenus de parcourir une plus grande distance pour transporter leurs céréales au point de livraison de

rechange le plus près. Au tableau-échantillon 722.B de l'annexe 2, on voit que deux producteurs parcouraient de plus courtes distances, lesquels ont été exclus de la partie 2.

Partie 3:

Cette partie fournit la même information que la partie 1; elle donne des statistiques sur les producteurs qui parcouraient une plus courte distance. Le tableau-échantillon 722.B en comprend deux.

Partie 4:

La partie 4 donne des statistiques sur les répercussions des changements au réseau sur les endroits choisis comme points de livraison de rechange. On y trouve la quantité de céréales et le nombre de producteurs qui viendraient s'ajouter à l'élévateur et, comme indication de l'efficacité de ce dernier, le nouveau quotient de roulement établi en regard des quantités manutentionnées et de la capacité. On considère comme optimal un quotient de roulement approximatif de 6:1. S'il est plus élevé, c'est que l'élévateur ne suffit pas à la quantité de céréales entreposées et qu'il faudra probablement investir davantage à cet égard.

Partie 5:

Les histogrammes représentent graphiquement la répartition parmi les producteurs du nombre de milles, de la quantité de boisseaux-milles et

des coûts des producteurs pour les distances de transport actuelles, supplémentaires et nouvelles.

Partie 6:

Ce tableau indique la direction de laquelle les producteurs proviendront pour se rendre à chaque point de livraison de rechange. On peut se servir de ce rapport pour connaître l'incidence des changements sur le réseau routier.

Partie 7:

La partie 7 reprend les parties 1, 2 et 3 et désigne les points de livraison susceptibles d'être choisis par les producteurs qui livrent actuellement leurs céréales à des points qu'on envisage d'abandonner. À part cela, les statistiques sur les distances actuelles et supplémentaires, les boisseaux-milles et les coûts sont les mêmes.

Partie 8:

La partie 8 donne la même information que la partie 6 sur la direction que devront emprunter les producteurs pour se rendre aux points de livraison de rechange, sauf qu'elle tient compte à la fois des producteurs utilisateurs initiaux et des nouveaux pour chaque endroit. On peut ainsi estimer la portée des répercussions sur le réseau routier.

Le PHAER offre ainsi à l'analyste, par le biais des différents rapports produits, un tableau détaillé des changements susceptibles de se présenter au chapitre des courants de trafic et des coûts grâce à:

1) une estimation des répercussions de la fermeture éventuelle d'un point de livraison sur la distance de transport et les coûts de camionnage connexes d'un producteur qui utilise les élévateurs à ce point de livraison,

2) la désignation d'éventuels points de livraison de rechange, et

3) la prévision de l'incidence sur le fonctionnement des élévateurs aux points de livraison de rechange.

La prévision de nouveaux parcours de livraison des céréales par suite de l'abandon d'un embranchement ou de points de livraison est essentielle au calcul des coûts liés au camionnage fermier et commercial, à la deuxième manutention et au versement de subventions de l'État.

La deuxième série de rapports est produite à partir d'une séquence de programmes intitulée PHAER-EXTENTION, version révisée et plus étendue du PHAER-MAINRUN. La méthode du PHAER-EXTENTION ne diffère pas beaucoup de celle du MAINRUN; il établit la base de données du PHAER, nommément les points de livraison fréquentés par les producteurs et la quantité de céréales qu'ils y ont livrées au cours de la campagne agricole à l'étude, en dépouillant les dossiers historiques des fermes et des points de livraison.

Le PHAER-EXTENTION calcule ensuite les frais et débours divers du céréaliculteur et les coûts d'exploitation de la compagnie ferroviaire, lesquels font l'objet de deux rapports distincts.

Comme nous l'avons vu, la première série de rapports porte essentiellement sur l'incidence de la fermeture éventuelle d'un point de livraison sur les coûts de camionnage du producteur. La deuxième série elle donne un tableau plus complet des conséquences qui découleraient des modifications aux parcours de livraison. En effet, les programmes PHAER-EXTENTION tiennent compte des coûts du camionnage, des services d'élévateurs et du transport ferroviaire, c'est-à-dire de tous les coûts associés à l'acheminement des céréales, depuis la ferme jusqu'au port d'exportation. Le PHAER-EXTENTION fournit également à l'analyste deux autres estimations du coût du camionnage en plus du calcul de base d'exploitation et du coût du camionnage fermier. Le calcul du coût du camionnage repose sur l'hypothèse que les céréales sont transportées dans des camions d'une capacité de 25 et de 40 tonnes, ce qui permet à l'utilisateur de se faire une idée des économies possibles si les producteurs utilisaient des camions plus gros et plus efficaces. Deux rapports, dont on trouve un échantillon à l'annexe 3, sont issus du PHAER-EXTENTION. En voici une brève description:

Rapport 1

Le rapport 1 fournit des données sur les coûts afférents à chaque point de livraison qu'on envisage d'abandonner. Il présente donc un résumé des données du point de vue du réseau actuel.

Il établit tout d'abord les coûts du camionnage, des services d'élévateurs et du transport ferroviaire liés à l'exploitation du point de livraison en question (coût en dollars par millier de boisseaux, par producteur en moyenne et pour l'ensemble des producteurs). La même information est ensuite fournie en fonction d'un régime où chaque producteur visé choisirait les points de livraison de rechange les plus près. La troisième ligne fait la différence entre les coûts pour le réseau actuel et pour le nouveau, illustrant ainsi pour chaque service (camionnage, élévateurs ou chemin de fer) et pour l'ensemble du réseau, les économies ou les augmentations de coût susceptibles de se présenter.

Figurent également dans le rapport 1 des statistiques de base comme le nombre de titulaires utilisant le point de livraison qu'on envisage d'abandonner et le nombre total et moyen de boisseaux qu'ils y ont livrés au cours de la campagne agricole à l'étude. On y trouve également la moyenne pondérée des distances parcourues par producteur sous le régime actuel et dans le système de rechange, et les écarts entre les deux, ce qui permet de vérifier la validité des coûts estimatifs du camionnage. Le tableau indique également la quantité de boisseaux-milles transportés (en milliers) par producteur.

Le rapport 1 fournit également pour le réseau actuel et pour celui qui est envisagé les coûts d'exploitation ferroviaire, lesquels sont distribués à chaque ferme en proportion de ses livraisons au point choisi. On calcule le coût d'exploitation ferroviaire en multipliant le nombre total de boisseaux livrés au point de livraison par la proportion relative des

distances parcourues sur les embranchements et les voies principales et leur coût unitaire d'exploitation respectif par mille. Les distances des embranchements et des voies principales représentent le millage entre le point de livraison et le port le plus près, tel que défini par la loi. Le coût unitaire d'exploitation par mille des embranchements et des voies principales est calculé par le personnel des études de fret à partir des données du rapport Snavely et d'autres rapports publics. Jusqu'en 1980-1981, ce coût s'établissait à 0,10 cents le boisseau-mille pour les embranchements et à 0,04 cents pour les lignes principales. Ils ont depuis lors été rajustés à 0,29 cents et à 0,05 cents le boisseau-mille respectivement.

On soustrait ensuite du coût d'exploitation les recettes de la compagnie ferroviaire ou les dépenses que le céréaliculteur a dû débourser pour des services ferroviaires, afin d'obtenir ce qu'on appelle la subvention du Nid-de-Corbeau pour la campagne agricole à l'étude. Jusqu'en 1980-1981, les recettes des compagnies ferroviaires étaient calculées selon les taux établis en vertu de la Convention de Nid-du-Corbeau. Depuis lors, on se sert des taux prévus dans la Loi sur le transport du grain de l'Ouest (LTGO).

Les chiffres de tous les points de livraison abandonnés sont ensuite additionnés et les sommes totales inscrites au tableau des résultats globaux (Grand Aggregates) du rapport 1.

Rapport 2

Tandis que le rapport 1 porte sur les trois éléments de coût du système actuel et prévu de manutention et de transport des céréales, le rapport 2 lui examine l'incidence de la fermeture de certains points de livraison sur les points de livraison de rechange. Il s'agit donc d'un examen des répercussions du point de vue du système de rechange.

On trouve dans le rapport 2 le nom de chaque point de livraison de rechange ainsi que la capacité totale de ses élévateurs (en tonnes et en boisseaux). La partie A donne la provenance des céréales supplémentaires, le nombre de nouveaux titulaires et la quantité totale de boisseaux de céréales qui seront probablement réacheminés vers le nouveau point de livraison. La partie B donne plus de renseignements sur l'incidence de la fermeture des points de livraison dans des statistiques sur le point de livraison de rechange avant et après l'abandon simulé par ordinateur. On y trouve entre autres le nombre de titulaires de permis, le nombre de boisseaux de céréales livrés par producteur en moyenne et par l'ensemble des producteurs et une mesure de rendement des élévateurs. Le rapport donne également une estimation du coût des services d'élévateurs par millier de boisseaux, par producteur en moyenne et pour l'ensemble des producteurs.

L'incidence nette de l'abandon de points de livraison sur les points de rechange est résumée dans le tableau des résultats globaux (Grand Aggregates) du rapport 2. Le système fournit tout d'abord à l'analyste un aperçu global de la situation des points de livraison de rechange avant

l'abandon simulé et ensuite la même information après la simulation. Il donne des détails sur le nombre de titulaires de permis, la quantité de céréales livrées, le quotient de roulement des élévateurs et le coût des services d'élévateurs. L'analyste s'intéressera tout particulièrement aux quotients de roulement des élévateurs puisqu'ils sont une indication principale des gains éventuels qu'il y aurait à en améliorer l'efficacité. L'utilisateur doit néanmoins faire attention lorsqu'il se sert des statistiques qui figurent au tableau des résultats globaux car il s'agit en grande partie de moyennes pour l'ensemble du réseau faisant l'objet de l'analyse.

En résumé, le PHAER-MAINRUN fournit une analyse détaillée de l'incidence de la fermeture éventuelle de points de livraison sur le parcours de livraison des producteurs depuis leur ferme jusqu'aux élévateurs, tandis que le PHAER-EXTENTION a une portée plus vaste en ce sens qu'il donne un tableau plus complet des répercussions éventuelles. Cette version élargie du PHAER s'est méritée des éloges car elle intègre en une seule analyse détaillée les trois activités liées au transport des céréales, à savoir le camionnage, les services d'élévateurs et l'expédition par chemin de fer.

Comme les deux rapports illustrent bien les conséquences des changements du point de vue de toutes les parties, ils constituent des instruments indispensables dans l'étude de l'incidence de la rationalisation des chemins de fer sur l'ensemble du réseau.

IV. PERFECTIONNEMENT DU PHAER

L'utilité du système d'information PHAER repose en partie sur la possibilité de le perfectionner à mesure que de nouvelles applications se font jour. Les pressions les plus fortes visant des changements dans la manutention et le transport des céréales des Prairies découlent des recommandations formulées par la Commission Gilson en 1983 et des objectifs révisés de la Convention de Nid-du-Corbeau, tels que définis dans la Loi sur le transport du grain de l'Ouest. En bref, les modifications qu'on y recommande visent à stimuler le développement industriel et ferroviaire dans l'Ouest, ce qui sous-entend que tous les modes de transport et de manutention du grain dans cette région s'en trouveraient grandement modifiés. Les changements attendus dans la foulée de la réforme du Nid-de-Corbeau et des recommandations de la Commission Gilson suggèrent un cadre de travail en fonction duquel les divers éléments du système PHAER sont améliorés de sorte que la CCT puisse continuer à analyser de façon efficace et détaillée toutes les questions liées au transport du grain de l'Ouest. Ces projets de perfectionnement comprennent les volets suivants: 1) un modèle du coût de camionnage; 2) un modèle du coût des services d'élévateurs; et 3) un modèle d'établissement du prix de revient du transport ferroviaire.

1. Modèle du coût du camionnage

Dans son rapport, le Comité de développement ferroviaire des Prairies souligne ainsi l'importance du camionnage:

> "(traduction) Toute nouvelle tendance importante oblige les agriculteurs à utiliser plus fréquemment chaque type de véhicules routiers et à parcourir avec le temps des distances toujours plus longues." (page 8)
>
> "(traduction) On pourrait économiser énormément au chapitre de l'exploitation des embranchements en utilisant le réseau routier pour transporter le grain un peu plus loin." (page 24)

Afin que le PHAER demeure un outil viable d'analyse, on a mis à jour le module de calcul du coût du camionnage d'après les données d'exploitation des fermes en 1981; plus précisément on a remplacé l'unité monétaire de référence de 1982 par celle de 1984.

La CCT compte également élargir le modèle du coût du camionnage. Elle a créé un module qui permet de calculer le coût de services comparables de camionnage commercial par rapport à des véhicules de transport en vrac tels les trains routiers de type A et B d'une capacité de 25 à 40 tonnes. L'analyste sera ainsi en mesure de comparer le coût du camionnage fermier à celui du camionnage commercial.

2. Modèle du coût des services d'élévateurs

On a récemment mis à jour les données qu'utilise le PHAER pour calculer les dépenses estimatives des sociétés d'élévateurs pour la manutention du grain. On a rajusté les unités monétaires de 1981 à celles de 1984 et amélioré les spécifications de la fonction du coût. Cette mise à jour permettra de mieux définir les activités d'exploitation d'un réseau de points de livraison. Il sera ainsi plus facile de faire, dans le cas d'abandon de plusieurs points de livraison, l'analyse détaillée des coûts, de

la charge de travail et des services du point de vue même des points de livraison.

Les travaux de recherche sur la manutention du grain associés à cette étude comprendront la définition des rapports fondamentaux entre les marchandises acheminées, la capacité d'entreposage, la manutention du grain et d'autres activités. Idéalement, ces travaux nous permettront d'élaborer un modèle d'application générale qui, pour estimer les parcours de livraison du grain, nécessitera de l'information sur la capacité des élévateurs aux points de livraison et sur la production céréalière. Toutes ces données proviennent des enregistrements propres aux producteurs regroupés selon le point de livraison et apparaissent déjà dans la base de données du PHAER. Pour réussir à construire le modèle, il nous faudra également obtenir des renseignements détaillés sur les coûts d'un échantillon de services d'élévateurs plus considérable qu'à l'heure actuelle. Au moment de la rédaction du présent rapport, l'envergure de cet échantillonnage avait été définie, et les sociétés d'élévateurs s'étaient dites prêtes à aider la Commission dans ses travaux.

3. Modèle du coût du transport ferroviaire

Dans le but d'élaborer un système d'information plus complet, on cherche actuellement à élargir l'application du modèle du coût du transport ferroviaire en vue de faciliter les analyses de l'efficacité de l'ensemble du réseau et des chemins de fer en particulier, d'obtenir des simulations d'embranchements plus détaillées, de calculer la production et la demande

de manutention des céréales et de faire des études générales sur les coûts et la capacité de transport. Ce type de modèle ferroviaire permettrait d'examiner les hypothèses d'optimisation du réseau ferroviaire, sans compter qu'il fournirait idéalement des estimations de frais ferroviaires minimaux pour une situation et une quantité de céréales données.

À cette fin, deux projets ont été mis en oeuvre. Premièrement, vu que les tarifs ferroviaires influent directement sur le choix des points de livraison, les tarifs du Nid-de-Corbeau ont été remplacés par les tarifs annuels de la LTGO. On peut depuis faire l'estimation des diverses dépenses que les céréaliculteurs ont effectuées ou effectueront pour le transport ferroviaire.

Deuxièmement, on prépare un modèle qui compare le coût du transport de céréales par divers types de trains, en particulier par trains conventionnels et trains-blocs. Il pourra simuler des activités ferroviaires pour ces deux types de services. En outre, pour chacun d'eux, le modèle estimera les divers frais ferroviaires d'après les rapports tirés des activités actuelles et des données antérieures. Ce deuxième projet a pour but d'élaborer des modules ferroviaires qui s'intègrent dans le PHAER et d'élargir ainsi la capacité de ce dernier d'extrapoler l'ensemble des coûts du transport et les répercussions de services ferroviaires de rechange sur les régions productrices de céréales.

4. Autres études

D'autres travaux sont également en cours en vue d'accroître l'utilité du PHAER et de l'améliorer de sorte qu'il puisse traiter d'autres questions comme le coût du transport maritime, des élévateurs terminus et de transbordement ainsi que la praticabilité du triage des trains-blocs. Le module maritime pourrait produire une méthode de calcul et des données sur lesquelles serait fondé un modèle des coûts liés au transport maritime du grain (tel le coût de l'expédition du grain sur les Grands Lacs) et les intégrer au PHAER. On ajouterait également au système PHAER un module qui comprendrait un modèle des coûts des élévateurs de transbordement et d'élévateurs terminus. D'autres travaux sont actuellement en cours, entre autres l'élaboration de séries chronologiques et pluriannuelles et des analyses de la distribution de céréales aux élévateurs d'après les saisons et les catégories de grain. Bref, en intégrant de nouveaux modules utiles et souples à notre système PHAER, nous nous dirigeons rapidement vers un modèle de transport multimodal du grain unique en son genre.

V. CONCLUSION

Le PHAER est un outil de travail adaptable aux multiples applications qui facilite l'analyse des changements apportés aux services de chemin de fer et d'élévateurs destinés aux céréaliculteurs des Prairies. Il permet aux planificateurs et aux analystes de politiques de traiter tout un éventail de questions, depuis la conception d'un modèle du réseau ferroviaire jusqu'aux études comparatives du transport par train et du transport par camion, en passant par l'analyse du comportement du producteur et de la viabilité d'élévateurs hors-voie. En outre, sa banque de données peut être intégrée à d'autres, élargissant ainsi la sphère d'application du système.

Le système PHAER a non seulement servi à la réalisation de nombreux projets de recherche de la Commission canadienne des transports[9], mais aussi à ceux d'autres organismes comme la Commission Hall, le Comité de développement ferroviaire des Prairies et le Comité d'enquête sur la subvention du Nid-de-Corbeau. Dans tous les cas, l'information fournie par le PHAER était à la fois exhaustive et très utile.

Grâce aux travaux en cours et aux projets de perfectionnement, on continue d'augmenter la portée et la capacité d'intégration du système PHAER de sorte qu'il puisse tenir compte de tous les aspects du transport du grain et, de ce fait, devienne un outil encore plus utile pour les analyses ultérieures de la situation économique des Prairies.

VI. ANNEXE 1

A. Le système PHAER a été intégré pour la première fois à la banque de données du Système canadien de gestion agricole (Canfarm) pour les besoins d'un rapport de recherche intitulé "Répercussions des propositions de rationalisation des chemins de fer sur le revenu net des céréaliculteurs de la Saskatchewan" produit par la Commission canadienne des transports en août 1981. À partir des données du Canfarm sur 661 fermes céréalières de la Saskatchewan, la Commission a examiné à quel point le revenu net des producteurs changerait si, par suite de l'abandon d'un embranchement, ils étaient obligés de porter tout le fardeau financier découlant du relèvement des taux de transport ferroviaire et de l'accroissement des distances à parcourir par camionnage fermier. Le système PHAER a servi à estimer les distances actuelles et les distances de rechange pour le transport par camionnage. Les données du Canfarm ne faisaient aucune distinction entre les céréales vendues aux fins d'exportation et les céréales destinées à la consommation locale. Cependant, pour les besoins de l'analyse du coût du camionnage, on a présumé que toutes les céréales avaient été vendues aux fins d'exportation et acheminées au point de livraison le plus près. On a ainsi pu utiliser le modèle PHAER pour calculer les distances de transport par camionnage.

Dans ses calculs du coût du camionnage, le système PHAER a établi qu'un camion parcourait en moyenne une distance aller-simple de huit milles pour livrer ses céréales. Il a ensuite révélé que le coût moyen de camionnage est peu élevé comparativement au coût moyen de production et qu'il ne représente en fait qu'environ 3 p. 100 du coût total moyen d'exploitation

d'une ferme de taille moyenne. Cependant, l'abandon d'un embranchement a pour effet d'accroître la distance de transport routier et, par le fait même, d'augmenter le coût moyen du camionnage (CMC). D'après le système PHAER, la distance de camionnage serait prolongée de 25 milles du fait de la rationalisation des voies d'embranchement. C'est donc dire que la courbe du CMC représente le coût moyen du camionnage pour une distance de livraison plus longue de 25 milles (p. ex. de 8 à 33 milles). L'augmentation de 25 milles a été retenue par le PHAER étant donné qu'il s'agit là de l'augmentation maximale qui pourrait normalement résulter de l'abandon d'une voie d'embranchement. D'après l'analyse faite par le PHAER, en prolongeant ainsi la distance de camionnage, la ferme moyenne qui produit 350 000 kilogrammes (14 000 boisseaux) verrait ses coûts augmenter de 0,18 ¢ le kilogramme (4,5 ¢ le boisseau), c'est-à-dire de 630 $ par année.

L'information du système PHAER sur le coût du camionnage a également permis de mesurer les répercussions de la rationalisation du réseau ferroviaire sur le revenu net des producteurs. On a estimé que si l'on triplait le tarif ferroviaire et prolongeait de 25 milles la distance de camionnage pour le céréaliculteur moyen produisant 350 000 kilogrammes, ce dernier verrait son revenu net tomber de 16 894 $ à 12 771 $, soit une baisse de 4 123 $ ou de 24,4 p. 100.

En résumé, le PHAER a été d'une aide précieuse à la fois pour l'analyse globale du coût de camionnage et pour le calcul des coûts totaux, c'est-à-dire la somme du coût moyen de production et du coût moyen de camionnage pour la livraison des céréales depuis la ferme jusqu'à l'élévateur

de comté. Il a également permis d'observer les répercussions de la rationalisation sur le revenu net des producteurs.

B. Le CROPP est un programme informatique qui établit les coordonnées des désignations cadastrales tirées de diverses banques de données. Comme le PHAER, il a été créé pour aider la Commission canadienne des transports à faire l'examen des demandes d'abandon d'embranchements.

Le CROPP et le PHAER sont fondés sur le système d'arpentage des terres du Canada (le Dominion Land Survey ou le DLS). Le CROPP, fichier de coordonnées des barycentres des sections et des quartiers figurant dans le système DLS, situe les unes par rapport aux autres, les parcelles de terrain des provinces des Prairies et permet entre autres, de tracer des cartes par ordinateur. On peut fusionner le CROPP avec n'importe quelle banque de données fondée sur le système DLS, notamment avec celle du PHAER qui permet de calculer les distances des parcours routiers des producteurs et les livraisons effectuées aux élévateurs pour tout point de livraison, nonobstant l'ensemble de points retenu dans l'analyse et la région des provinces des Prairies décrite dans le système DLS.

Étant donné que le CROPP et le PHAER se fondent tous deux sur le système DLS, une brève description de ce dernier s'impose. Le système DLS se base sur un canton de 6 milles carrés divisé en 36 sections ayant chacune une superficie d'un mille carré ou 640 acres. Chaque section est subdivisée en quartiers de 160 acres, et chaque parcelle de terrain a sa propre désignation cadastrale. Les sections d'un canton sont numérotées de 1 à 36 et les

cantons sont désignés par des nombres consécutifs, à partir du 49e parallèle de latitude, en direction nord-ouest. Les rangs sont numérotés par ordre séquentiel à l'est et à l'ouest du méridien principal (97° 27' 28" de longitude ouest) et à l'ouest des cinq autres méridiens. Une distance d'environ 4° de longitude sépare les méridiens. Les parcelles de terrain sont donc officiellement désignées par les coordonnées sphériques d'un quartier, c'est-à-dire NE, NO, SE et SO, et par section, canton, rang et méridien. Le système DLS comporte cinq différents territoires inventoriés dont trois englobent les provinces des Prairies.

Le CROPP et le PHAER se ressemblent également au chapitre du calcul des distances. Les coordonnées du CROPP permettent de calculer les distances facilement et avec exactitude, tout comme le système PHAER. En effet, les deux systèmes emploient la même méthode. Pour calculer le parcours routier, ils additionnent les distances est-ouest et nord-sud entre le point d'origine et le point de livraison. Autrement dit, la distance parcourue par un céréaliculteur sur les routes des Prairies serait illustrée sur un quadrillage par les deux lignes formant un angle droit et non par une seule ligne droite. Voici la formule[9] utilisée pour calculer la distance routière en milles marins:

$$\text{distance} = (\text{lat}_1 - \text{lat}_2) + (\text{long}_1 - \text{long}_2) \times \left(\cos \frac{(\text{lat}_1 + \text{lat}_2)}{2}\right)$$

Les applications cartographiques du CROPP sont d'autant plus avantageuses du fait que tous les résultats du PHAER sont vérifiés sur des

cartes topographiques et routières. L'exactitude et le détail des cartes du CROPP ainsi que sa capacité de cerner les territoires de production de grain ne peuvent qu'éclaircir les résultats du PHAER et les rendre ainsi plus compréhensibles.

C. Dans son rapport de recherche de mai 1981 intitulé Portée de l'accroissement du coût lié à la construction d'un élévateur hors-voie à Valleyview, la Commission canadienne des transports s'est servie du système PHAER pour simuler les effets de l'installation d'un élévateur hors-voie à Valleyview (Alberta). Au cours de son étude, elle a relevé les producteurs qui se trouvaient plus près de Valleyview que des élévateurs situés le long des voies ferroviaires où ils livraient leurs céréales puisqu'elle estimait qu'il serait plus avantageux pour eux de faire leurs livraisons au nouvel élévateur hors-voie. Le PHAER a tracé le territoire approximatif que pourrait desservir un élévateur à céréales situé à Valleyview. S'étendant à environ 30 milles au nord, 25 milles à l'est, 30 milles au sud et 35 milles à l'ouest de Valleyview, ce territoire comprend la majorité des producteurs qui, selon toute probabilité, livreraient leurs céréales au nouvel élévateur hors-voie puisqu'ils réduiraient ainsi leurs trajets par camion.

En moyenne, pour la période des cinq campagnes agricoles allant de 1974-1975 à 1978-1979, environ 344 producteurs auraient eu à parcourir moins de milles par camion pour livrer leurs céréales s'il y avait eu un élévateur à Valleyview. Chaque année, ils transportaient en moyenne plus de 900 000 boisseaux de céréales aux points de livraison suivants situés le long

des voies ferrées: High Prairie, Grande-Prairie, Donnelly, Falker, Clairmont, Sexsmith, Enilda, Girouxville et McLennan.

L'examen de cette période quinquennale révèle que la quantité totale de céréales livrées par les producteurs résidant plus près de Valleyview que de leurs points de livraison actuels se situait entre moins de 400 000 et presque 1 500 000 boisseaux par année. La distance moyenne aller-simple que les producteurs ont parcourue pour transporter leurs céréales était d'environ 48 milles, mais certains d'entre eux ont dû parcourir près de 100 milles. D'après les simulations du système PHAER, l'installation d'un élévateur primaire à Valleyview aurait réduit cette distance à 17 milles environ, et la plus grande distance à parcourir aurait été d'environ 40 milles seulement. Ainsi, ces producteurs auraient vu leur distance aller-simple réduite de quelque 31 milles ou de 65 p. 100 en moyenne.

On s'est également servi du PHAER pour connaître le coût du deuxième transport, c'est-à-dire de l'acheminement des céréales par camion commercial jusqu'à des points de livraison situés le long d'une voie ferrée. Après avoir rajusté le coût estimatif par boisseau-mille chargé pour tenir compte des distances aller-retour réelles, le coût total estimatif du transport par camion de 906 625 boisseaux de céréales (quantité que le PHAER estime être la production qui serait livrée à Valleyview), depuis Valleyview jusqu'aux endroits suivants s'établirait comme suit: jusqu'à Grande-Prairie, environ 238 725 $; jusqu'à Donnelly, environ 171 000 $; jusqu'à Falker, environ 178 125 $; jusqu'à Clairmont, environ 235 210 $; jusqu'à Sexsmith,

environ 262 000 $; jusqu'à High Prairie et à Enilda, environ 201 395 $; et jusqu'à Edmonton, environ 713 015 $.

En permettant ainsi d'établir les différences de coût du camionnage commercial, le PHAER a permis de connaître le point de transbordement sur voie le plus économique.

D. Les projets de recherche suivants de la Commission canadienne des transports ont été mentionnés: 1- Praticabilité économique des élévateurs hors-voie, n° 10-80-01, janvier 1980; 2- Portée de l'accroissement du coût lié à la construction d'un élévateur hors-voie à Valleyview, n° 31-81-06, mai 1981; 3- Répercussions des propositions de rationalisation des chemins de fer sur le revenu net des céréaliculteurs de la Saskatchewan, n° 10-81-02, août 1981; 4- An Analysis of Traffic Trends and Rehabilitation Subsidy Plans, n° 30-84-06, mars 1984.

Nous expliquons dans l'annexe 1 comment le modèle PHAER a servi à la réalisation des trois premières études précitées. Quant à l'étude intitulée An Analysis of Traffic Trends and Rehabilitation Subsidy Plans, il s'agissait d'une enquête plus poussée de l'acheminement des céréales sur un groupe particulier d'embranchements assujettis au Programme de remise en état des embranchements des Prairies. Dans son document, l'auteur désigne plusieurs embranchements des Prairies assujettis au programme qui exigeraient un réexamen.

Dans le cadre restreint de cette étude, on s'est servi du modèle PHAER pour simuler l'abandon de subdivisions. On a ainsi pu trouver les points de livraison qui seraient les mieux indiqués pour remplacer les points situés sur la ligne abandonnée et ensuite évaluer dans quelle mesure les coûts de manutention et de transport des céréales changeraient si les producteurs utilisaient ces élévateurs de rechange. Le modèle PHAER a aussi montré comment la manutention des céréales auparavant livrées aux points abandonnés influerait sur les coûts et l'efficacité de la manutention aux points de livraison de rechange.

D'après les calculs du système PHAER, les changements précis qui surviendraient dans les dépenses annuelles des céréaliculteurs toucheraient le transport par camion fermier, les dépenses des sociétés d'élévateurs pour l'exploitation de leurs services et la manutention des céréales ainsi que les dépenses des céréaliculteurs pour le transport ferroviaire du grain. Le calcul du coût du camionnage fermier se fonde sur une fonction de coût dérivée qui se compose de plusieurs éléments de coût unitaire. Cette fonction de coût calcule le coût d'exploitation annuel total d'un camion fermier type des Prairies, d'après divers facteurs tels les dimensions et l'âge du véhicule, les frais d'entretien et de main-d'oeuvre, le millage annuel, l'utilisation du camion pour le transport des céréales et à d'autres fins, la quantité moyenne de céréales acheminées et la distance moyenne parcourue. Par ailleurs, l'estimation du coût d'entreposage et de manutention du grain se fait au moyen d'une fonction de coût dérivée d'une analyse, menée en 1982, des dépenses réelles associées à un vaste échantillon d'élévateurs en service. Le coût de manutention des céréales comporte trois

volets: 1) les coûts fixes qui représentent le financement, l'entretien et l'exploitation de l'élévateur à grain, p. ex. le chauffage, l'éclairage, etc., 2) le coût d'exploitation variable lié au volume et 3) le coût variable lié à la capacité. On peut calculer les frais de transport ferroviaire d'un céréaliculteur en multipliant la distance parcourue par train jusqu'au port d'exportation par le tarif unitaire moyen par boisseau-mille.

E. En janvier 1980, la Commission canadienne des transports a produit un rapport de recherche intitulé Praticabilité économique des élévateurs hors-voie. L'étude portait sur les économies et les coûts que représenterait l'installation de certains élévateurs hors-voie pour le gouvernement, les compagnies de chemin de fer, les sociétés d'élévateurs et les producteurs. Grâce au PHAER, la CCT a pu simuler de nouveaux parcours de livraison en allouant au point de livraison de rechange le plus près les céréales de chaque ferme touchée par la fermeture d'un point de livraison. Le système évaluait de façon simultanée la quantité de boisseaux-milles et la distance de transport que ces changements signifieraient pour chaque producteur.

On avait retenu comme hypothèse que les céréales ramassées à un point de livraison hors-voie seraient transportées par camion commercial jusqu'à un point de livraison situé sur une ligne ferroviaire faisant partie du réseau de base. Avant de choisir ce point, il fallait tout d'abord s'assurer qu'il respecte les quatre contraintes suivantes: la disponibilité d'un accès routier, la présence d'une société d'élévateurs sur place, la capacité des élévateurs au point de livraison situé sur une ligne ferroviaire et la catégorie des lignes avoisinantes. Le système routier se rendant à un

point situé sur une ligne ferroviaire devait être en mesure de recevoir cinq camions de transport en vrac à 10 roues d'un poids brut approximatif de 80 000 livres. Dans tous les cas étudiés, il existait des routes pavées satisfaisantes. Les sociétés exploitant des élévateurs aux points de transbordement devaient être les mêmes que celles exploitant des élévateurs au point de livraison hors-voie de façon à les assurer de l'exploitation rentable de leurs élévateurs et à éviter une baisse de concurrence. En ce qui concerne la capacité des élévateurs, la société exploitant des élévateurs au point de livraison situé sur une ligne ferroviaire devait avoir une capacité suffisamment grande pour recevoir l'apport supplémentaire de céréales sans dépasser un rapport réception/capacité de 6:1. La moyenne du réseau se situait au voisinage de 3:1, et un rapport de 6:1 était considéré par les sociétés comme étant praticable et souhaitable. Dans la plupart des cas étudiés, le point de livraison situé sur une ligne ferroviaire n'avait pas à lui seul la capacité suffisante pour recevoir toutes les céréales provenant d'un point de livraison hors-voie. Par conséquent, dans presque tous les cas, on a choisi plusieurs points de transbordement des céréales situés sur une ligne ferroviaire. On aurait pu aussi restructurer un point de livraison afin qu'il puisse recevoir toutes les céréales. Toutefois, dans les cas visés, le coût de restructuration aurait dépassé le coût du camionnage sur une plus longue distance. Enfin, en ce qui concerne la catégorie des lignes avoisinantes, il convient de rappeler que les mouvements du grain ne sont subventionnés que lorsqu'ils partent d'embranchements subventionnés tributaires du transport du grain. Dans les cas qui nous occupent, le mouvement total des céréales était subventionné. Le gouvernement aurait donc pu réduire ses subventions si les céréales avaient

été acheminées par voie de camionnage commercial sur une plus longue distance jusqu'à un point de livraison situé sur une ligne non subventionnée plutôt que sur une plus courte distance jusqu'à un point situé sur une ligne subventionnée. En 1977, pour chaque boisseau subventionné, le gouvernement a déboursé en moyenne 16,5 ¢, dont 12,3 ¢ visaient à payer le coût lié au volume du transport ferroviaire des céréales. Par conséquent, en plus d'économiser 4,2 ¢ le boisseau au chapitre des coûts liés aux lignes, le gouvernement économiserait également 12,3 ¢ si les céréales étaient acheminées par camion jusqu'à une ligne non subventionnée. Comme le coût du transport par camionnage commercial est de 0,35 ¢ le boisseau-mille, cette opération serait rentable si la distance de camionnage augmentait de moins de 34 milles.

ANNEXE 2

RAPPORTS DU PHAER-MAINRUN

PART 1 - AVERAGES FOR EXTRA-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(INCLUDES POSITIVE AND NEGATIVE EXTRA HAUL, MILEAGE, AND COST)

DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY MILES AVERAGE PRESENT	DELIVERY MILES AVERAGE INCREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL AVG K-BUSH MILES	EXTRA-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL COST ($) TOTAL	EXTRA-HAUL COST ($) AVG	R & S RATE/ 100LB CENTS	AVG DIFF IN R & S COST($)
	BAWLF	116	4	9.6	4.1	3881	101	38	989	14	367	257	64	22	0.00
	CAMROSE	167	4	6.3	4.5	2081	57	12	330	11	320	243	61	21	-11.48
	HAY LAKES	29	4	11.4	2.1	3092	76	59	1420	-17	-395	-136	-34	21	-15.13
	HOLDEN	104	1	16.9	-4.5	1284	34	22	581	-6	-156	-32	-32	22	0.00
	OHATON	29	28	4.2	8.8	3067	77	12	288	28	712	4379	156	22	0.00
	RYLEY	118	19	5.0	9.0	4119	111	17	460	41	1106	3110	164	21	-22.19
	TOFIELD	47	14	4.7	7.9	5219	134	23	590	42	1084	2661	190	21	-26.76
ROUND HILL		25	74	5.5	7.7	3712	96	19	495	29	772	10482	142	22	-12.20
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			74	5.5	7.7	3712	96	19	495	29	772	10482	142		-12.20

PART 2 - AVERAGES FOR EXTRA-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(EXCLUDING CASES OF REDUCED HAUL, MILEAGE, AND COST)

DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY AVERAGE PRESENT	MILES AVERAGE INCREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL AVG K-BUSH MILES	EXTRA-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL COST ($) TOTAL	EXTRA-HAUL COST ($) AVG	R & S RATE/ 100LB CENTS	AVG DIFF IN R & S COST($)
	BAWLF	116	4	9.6	4.1	3881	101	38	989	14	367	257	64	22	0.00
	CAMROSE	167	4	6.3	4.5	2081	57	12	330	11	320	243	61	21	-11.48
	HAY LAKES	29	3	8.1	5.3	691	18	6	144	4	100	53	18	21	-3.60
	OHATON	29	28	4.2	8.8	3067	77	12	288	28	712	4379	156	22	0.00
	RYLEY	118	19	5.0	9.0	4119	111	17	460	41	1106	3110	164	21	-22.19
	TOFIELD	47	14	4.7	7.9	5219	134	23	590	42	1084	2661	190	21	-26.76
ROUND HILL		25	72	5.1	8.1	3654	95	17	427	31	822	10702	149	22	-11.85
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			72	5.1	8.1	3654	95	17	427	31	822	10702	149		-11.85

PART 3 - AVERAGES FOR REDUCED-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(CASES WHERE THE NEAREST POINTS COULD HAVE BEEN CHOSEN INITIALLY)

DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY MILES AVERAGE PRESENT	DELIVERY MILES AVERAGE DECREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	REDUCED-HAUL AVG K-BUSH MILES	REDUCED-HAUL AVG TON-MILES	REDUCED-HAUL COST ($) TOTAL	REDUCED-HAUL COST ($) AVG	R & S RATE/ 100LB CENTS	AVG DIFF IN R & S COST($)
	HAY LAKES	29	1	21.1	7.6	10293	248	218	5248	78	1879	188	188	21	-49.60
	HOLDEN	104	1	16.9	4.5	1284	34	22	581	6	156	32	32	22	0.00
ROUND HILL		25	2	19.0	6.1	5788	141	120	2914	42	1018	220	110	22	-24.80
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			2	19.0	6.1	5788	141	120	2914	42	1018	220	110		-24.80

PART 4 - TOTAL CHANGES IN RECEIPTS AT NEW DELIVERY POINTS CAUSED BY ABANDONMENT OF OLD POINTS

DELIVERY POINTS LIKELY TO BE CHOSEN AS ALTERNATIVES		CAPACITY K-BUSHELS TONNE EQUIV	ADDED PERMIT HOLDERS	AMOUNT OF GRAIN K-BUSHELS 1981 - 1982	HANDLING TO CAPACITY RATIO 1981 - 1982
BAWLF		454/ 0011550			
	BEFORE			1205	2.7
	ADDED		4	16	
	AFTER			1221	2.7
CAMROSE		656/ 0016690			
	BEFORE			3307	5.0
	ADDED		4	8	
	AFTER			3315	5.1
HAY LAKES		112/ 0002860			
	BEFORE			654	5.8
	ADDED		4	12	
	AFTER			666	5.9
HOLDEN		407/ 0010360			
	BEFORE			1805	4.4
	ADDED		1	1	
	AFTER			1806	4.4
OHATON		113/ 0002870			
	BEFORE			510	4.5
	ADDED		28	86	
	AFTER			596	5.3
RYLEY		463/ 0011780			
	BEFORE			1418	3.1
	ADDED		19	78	
	AFTER			1496	3.2
TOFIELD		185/ 0004700			
	BEFORE			807	4.4
	ADDED		14	73	
	AFTER			880	4.8

PART 5 - DISTRIBUTION OF PRESENT DELIVERY MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE PRESENT MILES 5.48 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 2 MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
0	2	¬*********	9	12.2	12.2
2	4	¬********************	19	25.7	37.8
4	6	¬****************	16	21.6	59.5
6	8	¬*****************	17	23.0	82.4
8	10	¬*******	7	9.5	91.9
10	12	¬****	4	5.4	97.3
12	14	¬	0	0.0	97.3
14	16	¬	0	0.0	97.3
16	18	¬*	1	1.4	98.6
18	20	¬	0	0.0	98.6
20	22	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

PART 5 - DISTRIBUTION OF EXTRA DELIVERY MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE EXTRA MILES 7.68 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 4 MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
-8	-4	¬--	2	2.7	2.7
-4	0	¬	0	0.0	2.7
0	4	¬**********	14	18.9	21.6
4	8	¬**********	18	24.3	45.9
8	12	¬**********	27	36.5	82.4
12	16	¬**********	13	17.6	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

PART 5 - DISTRIBUTION OF EXTRA-HAUL BUSHEL-MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE EXTRA BUSHEL-MILES 29317.50 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 15 K-BUSHEL-MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
LESS THAN	-60	¬-	1	1.4	1.4
-60	-45	¬	0	0.0	1.4
-45	-30	¬	0	0.0	1.4
-30	-15	¬	0	0.0	1.4
-15	0	¬-	1	1.4	2.7
0	15	¬**********	33	44.6	47.3
15	30	¬******	18	24.3	71.6
30	45	¬**	6	8.1	79.7
45	60	¬**	5	6.8	86.5
60	75	¬**	2	2.7	89.2
75	90	¬*	1	1.4	90.5
90	105	¬**	5	6.8	97.3
105	120	¬	0	0.0	97.3
120	135	¬	0	0.0	97.3
135	150	¬	0	0.0	97.3
150	165	¬	0	0.0	97.3
165	180	¬*	1	1.4	98.6
180	OR MORE	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL (K-BUSHEL-MILES) LESS THAN -60 AVERAGING -77.76 WITH A MINIMUM OF -78

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL (K-BUSHEL-MILES) GREATER THAN 180 AVERAGING 272.92 WITH A MAXIMUM OF 273

PART 5 - DISTRIBUTION OF EXTRA-HAUL COSTS AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE EXTRA-HAUL COST ($) 141.66 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 50 DOLLARS			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
LESS THAN	-150	¬-	1	1.4	1.4
-150	-100	¬	0	0.0	1.4
-100	-50	¬	0	0.0	1.4
-50	0	¬-	1	1.4	2.7
0	50	¬************************	24	32.4	35.1
50	100	¬**********	10	13.5	48.6
100	150	¬***********	11	14.9	63.5
150	200	¬********	8	10.8	74.3
200	250	¬***	3	4.1	78.4
250	300	¬******	6	8.1	86.5
300	350	¬*	1	1.4	87.8
350	400	¬*****	5	6.8	94.6
400	450	¬*	1	1.4	95.9
450	500	¬*	1	1.4	97.3
500	550	¬*	1	1.4	98.6
550	600	¬	0	0.0	98.6
600	650	¬	0	0.0	98.6
650	700	¬	0	0.0	98.6
700	OR MORE	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL COST ($) LESS THAN -150 AVERAGING -188.17 WITH A MINIMUM OF -188

1 PERMIT HOLDERS HAVE EXTRA-HAUL COST ($) GREATER THAN 700 AVERAGING 733.30 WITH A MAXIMUM OF 733

PART 5 - DISTRIBUTION OF NEW DELIVERY MILES AMONG PERMIT HOLDERS

EACH ASTERISK REPRESENTS 1 PERMIT HOLDERS AVERAGE NEW MILES 13.16 NUMBER OF PERMIT HOLDERS 74

INTERVAL IS 2 MILES			PERMIT HOLDERS	% OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE
8	10	¬**	2	2.7	2.7
10	12	¬***************	15	20.3	23.0
12	14	¬*********************************	32	43.2	66.2
14	16	¬************************	24	32.4	98.6
16	18	¬*	1	1.4	100.0

SCALE (PERMITS) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

PRODUCER HAUL AND ELEVATOR RECEIPTS FOR THE CROP YEAR 1981 - 1982

PART 6 - DISTRIBUTION OF PERMIT HOLDERS BY DIRECTION TO FARM FROM ALTERNATIVE DELIVERY POINT (PHAERM1)

ALTERNATIVE POINT	NORTH	NORTH-EAST	EAST	SOUTH-EAST	SOUTH	SOUTH-WEST	WEST	NORTH-WEST
BAWLF	3							1
CAMROSE	3	1						
HAY LAKES	1		3					
HOLDEN						1		
OHATON	15	13						
RYLEY					2	16	1	
TOFIELD				1	12	1		

PART 7 - AVERAGES FOR EXTRA-HAUL, MILEAGE, DELIVERY EFFORT, AND COST
(INCLUDES POSITIVE AND NEGATIVE EXTRA HAUL, MILEAGE, AND COST)

ALTERNATIVE POINTS LIKELY TO BE CHOSEN	DELIVERY POINTS CONSIDERED FOR ABANDONMENT	CAPACITY H TONNES	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	DELIVERY AVERAGE PRESENT	MILES AVERAGE INCREASE	GRAIN AMOUNT AVERAGE BUSHELS	GRAIN WEIGHT AVERAGE TONNAGE	PRESENT-HAUL AVG K-BUSH MILES	PRESENT-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL AVG K-BUSH MILES	EXTRA-HAUL AVG TON-MILES	EXTRA-HAUL COST ($) TOTAL	EXTRA-HAUL COST ($) AVG
	ROUND HILL	25	4	9.6	4.1	3881	101	38	989	14	367	257	64
BAWLF	BEFORE	116	180	8.6	0.0	5707	153	43	1153				
	AFTER	116	184	0.0	4.1	5667	151			14	367	257	64
	ROUND HILL	25	4	6.3	4.5	2081	57	12	330	11	320	243	61
CAMROSE	BEFORE	167	590	17.4	0.0	4192	105	54	1350				
	AFTER	167	594	0.0	4.5	4177	104			11	320	243	61
	ROUND HILL	25	4	11.4	2.1	3092	76	59	1420	-17	-395	-136	-34
HAY LAKES	BEFORE	29	172	7.1	0.0	3695	86	24	559				
	AFTER	29	176	0.0	2.1	3681	85			-17	-395	-136	-34
	ROUND HILL	25	1	16.9	-4.5	1284	34	22	581	-6	-156	-32	-32
HOLDEN	BEFORE	104	365	11.1	0.0	4295	115	41	1112				
	AFTER	104	366	0.0	-4.5	4286	114			-6	-156	-32	-32
	ROUND HILL	25	28	4.2	8.8	3067	77	12	288	28	712	4379	156
OHATON	BEFORE	29	66	7.3	0.0	6674	176	44	1167				
	AFTER	29	91	0.0	8.8	5599	146			28	712	4379	156
	ROUND HILL	25	19	5.0	9.0	4119	111	17	460	41	1106	3110	164
RYLEY	BEFORE	118	142	10.2	0.0	4744	119	41	1035				
	AFTER	118	161	0.0	9.0	4670	118			41	1106	3110	164
	ROUND HILL	25	14	4.7	7.9	5219	134	23	590	42	1084	2661	190
TOFIELD	BEFORE	47	120	8.6	0.0	5363	130	37	901				
	AFTER	47	134	0.0	7.9	5352	130			42	1084	2661	190
SUMMARY - GLOBAL AVERAGES PER PERMIT HOLDER			74	0.0	7.7	4527	116			29	772	10482	142

ANNEXE 3

RAPPORTS DU PHAER-EXTENTION

REPORT 1 - PRODUCER IMPACT AND ALTERNATIVE DELIVERY CONFIGURATIONS COSTS PAGE 1

	TRUCK HAUL INFORMATION				ELEVATOR INFORMATION				RAIL HAUL INFORMATION					TOTAL: HNDLNG & TRANSP			
	WTED AVG. HAUL /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD		DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD		KILO. BUSH MILES /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL	PROD
ABANDONED DELIVERY POINT: ROUND HILL					74 PERMIT HOLDERS IN 1981 CROP YEAR EACH DELIVERING								3705 BUSHELS ON AVERAGE 274198 TOTAL BUSHELS				
PRESENT SYSTEM TO ABANDONED DELIV PT	5.2	25	96.0	7106	247	917.7	67912		117	434.5	32159	2.27E+05		389	1448		107177
OLD RAIL OP COST									428	1585.9	117359						
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	13.1	49	185.0	13695	195	723.1	53510		118	438.5	32454	2.32E+05		362	1347		99660
NEW RAIL OP COST									437	1621.9	120022						
DIFF PRES TO CLOSEST ALTERNATIVE SYSTEM	7.9	24	89.0	6589	-52	-194.6	-14402		1	4.0	296	4.39E+03		-27	-102		-7517
CHANGE IN RAIL OP COST									9	36.0	2663						
CROW BENEFIT ESTIMATE(RAIL OP COST -RAIL REVENUE)								PRESENT -	311	1151.4	85201						
								ALTERNATE -	319	1183.4	87567						
								CHANGE -	8	32.0	2367						

	TRUCK HAUL INFORMATION				ELEVATOR INFORMATION			RAIL HAUL INFORMATION				TOTAL: HNDLNG & TRANSP			
	WTED AVG. HAUL /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL PROD	KILO. BUSH MILES /PROD	DOLLAR COSTS /1000 BUSH	PER PROD	ALL	PROD
GRAND AGGREGATES															
	74 PERMIT HOLDERS IN 1981 CROP YEAR EACH DELIVERING									3705 BUSHELS ON AVERAGE					
										274198 TOTAL BUSHELS					
PRESENT SYSTEM TO ABANDONED DELIV PT	5.2	25	96.0	7106	247	917.7	67912	117	434.5	32159	2.27E+05	389	1448	107177	
OLD RAIL OP COST								428	1585.9	117359					
FIXED COST ELEVATOR					192	713.0	52824								
FIXED COST RAILWAY*								0	0.0	0					
GOVERNMENT REHAB COST										0					
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	13.1	49	185.0	13695	195	723.1	53510	118	438.5	32454	2.32E+05	362	1347	99660	
NEW RAIL OP COST								437	1621.9	120022					
DIFF PRES TO CLOSEST ALTERNATIVE SYSTEM	7.9	24	89.0	6589	-244	-907.6	-67226	1	4.0	296	4.39E+03	-219	-815	-60341	
CHANGE IN RAIL OP COST								9	36.0	2663					
TOTAL CROW BENEFIT						PRESENT -		311	1151.4	85201					
						ALTERNATE -		319	1183.4	87567					
						CHANGE -		8	32.0	2367					

1 - FIXED RAILWAY COSTS INCLUDE ONLY EXPECTED MAINTENANCE FOR 10 MILES OF ABANDONED RAILWAY, CN= 10, CP= 0
2 - WTED HAUL AVG (IN MILES) = TOTAL BUSHEL MILES FOR ALL FARMS/TOTAL DELIVERED TO THE ELIMINATED STATION.
3 - DIFF PRES...EXCLUDES RAILWAYS OPERATING COSTS SINCE IT INDICATES EFFECT ON FARMERS OUT OF POCKET EXPENSES ONLY
4 - UNLESS STATED OTHERWISE, RAIL HAUL INFO IS FARMERS EXPENSE TO SHIP GRAIN AT WGTA TARIFF.

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: BAWLF CAPACITY: 11600(TONNES OR 455959 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	4	15490

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	180	5707.0	1027260	2.25	257.9	1472.1	264992.2
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	184	5667.1	1042750	2.28	255.5	1448.0	266445.8

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: CAMROSE CAPACITY: 16700(TONNES OR 656423 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	4	8309

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	590	4192.0	2473280	3.76	188.2	789.0	465568.9
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	594	4177.7	2481589	3.78	187.9	785.0	466348.7

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: HAY LAKES CAPACITY: 2900(TONNES OR 113990 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	4	12336

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	172	3695.0	635540	5.57	184.9	683.4	117551.8
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	176	3681.1	647876	5.68	183.2	674.4	118709.4

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: HOLDEN CAPACITY: 10400(TONNES OR 408790 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	1	1278

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	365	4295.0	1567675	3.83	191.6	823.1	300438.4
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	366	4286.7	1568953	3.83	191.5	821.1	300558.3

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: OHATON CAPACITY: 2900(TONNES OR 113990 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	28	85702

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	66	6674.0	440484	3.86	225.3	1503.7	99247.8
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	94	5597.7	526186	4.61	203.9	1141.3	107290.0

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: RYLEY CAPACITY: 11800(TONNES OR 463820 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT ROUND HILL	19	78136

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	142	4744.0	673648	1.45	347.8	1650.3	234353.7
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	161	4669.4	751784	1.62	321.4	1501.1	241686.0

ALTERNATIVE DELIVERY POINT: TOFIELD CAPACITY: 4700(TONNES OR 184742 BUSHELS)

(A) NEW GRAIN SOURCES	PERMIT HOLDERS REDIRECTED	TOTAL BUSHELS OF GRAIN AFFECTED
ABANDONED POINT		
ROUND HILL	14	72947

(B) IMPACT	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	120	5369.0	644280	3.48	219.2	1177.2	141271.6
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	134	5352.4	717227	3.88	206.5	1105.3	148116.9

GRAND AGGREGATES

	NUMBER OF PERMIT HOLDERS	BUSHELS OF GRAIN PER PROD	BUSHELS OF GRAIN TOTAL	THROUGHPUT (RECEIPT/CAP)	COST OF ELEVATION /1000 BUSH	COST OF ELEVATION PER PROD	COST OF ELEVATION TOTAL
DELIV PT PRIOR TO ABANDONMENT	1635	4564.0	7462167	3.40	217.0	992.9	1623424.4
CLOSEST ALTERNATIVE DELIVERY POINT SYST	1709	4526.8	7736365	3.61	213.0	964.9	1649155.1
	(TOTAL	AVERAGE	TOTAL	AVERAGE	AVERAGE	AVERAGE	TOTAL)

******** END OF PXCLRP5 PROCESSING *******

[1] Voir l'annexe 1.C et Direction de la Recherche, Portée de l'accroissement du coût lié à la construction d'un élévateur hors-voie à Valleyview, Rapport n° 31-81-06, Ottawa-Hull, Commission canadienne des transports, mai 1981.

[2] Voir l'annexe 1.E et M.S. Fleming et P.A. Yansouni, Praticabilité économique des élévateurs hors-voie, Rapport n° 10-80-01, Ottawa-Hull, Commission canadienne des transports, janvier 1980.

[3] Voir l'annexe 1.D.

[4] Voir l'annexe 1.A et M.S. Fleming et I.H. Uhm, Répercussions des propositions de rationalisation des chemins de fer sur le revenu net des céréaliculteurs de la Saskatchewan, Rapport n° 10-81-02, Ottawa-Hull, Commission canadienne des transports, août 1981.

[5] Voir l'annexe 1.B et Environnement Canada et Commission canadienne des transports, CROPP, Rapport hors-série n° 1, Ottawa, avril 1972.

[6] Agriculture Canada, Weyburn Area Cost Survey (1977).

[7] G. Devine et S.N. Kulshreshtha, "Performance of Grain Elevators in Saskatchewan: Summary of Farmers' Responses Under Alternative Competitive Environments", Logistics and Transportation Review, 16.2 (1978).

[8] Coût de manutention = a + b (cap) + c (rec).

[9] Comprend une fonction trigonométrique qui tient compte des formes du relief.